

**DIPLOMADO EN “DESARROLLO RURAL AGROINDUSTRIAL” II COHORTE**

**WILDER JAVIER CASANOVA  
HELMER ARMANDO MALTE ESCOBAR**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2013**

**DIPLOMADO EN “DESARROLLO RURAL AGROINDUSTRIAL” II COHORTE**

**WILDER JAVIER CASANOVA  
HELMER ARMANDO MALTE ESCOBAR**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial**

**Director:  
OSWALDO OSORIO MORA  
Ingeniero Agroindustrial, Ph.D.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2013**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son  
responsabilidad exclusiva de sus autores.”**

**Artículo 1º del Acuerdo N° 324 del 11 de octubre de 1966, emanado del  
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Firma del Director

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Agosto de 2013

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION .....	10
1. OBJETIVOS .....	14
2. JUSTIFICACION .....	15
3. MODULO I .....	16
3.1 INTRODUCCION .....	16
3.2 JUSTIFICACION .....	16
3.3 MONOGRAFIA. BUENAS PRACTICAS GANADERAS .....	16
3.3.1 Qué son las buenas prácticas ganaderas – BPG.....	17
3.3.2 Cuáles son las buenas prácticas ganaderas – BPG. ....	17
3.3.2.1 Instalaciones. ....	18
3.3.2.2 Bioseguridad. ....	18
3.3.2.3 Plan de saneamiento. ....	18
3.3.2.4 Manejo Sanitario. ....	18
3.3.2.5 Bienestar animal. ....	18
3.3.2.6 Manejo de insumos pecuarios y medicamentos veterinarios. ....	19
3.3.2.7 Alimentación animal. ....	19
3.3.2.8 Registro y trazabilidad.....	19
3.3.2.9 Personal trabajador.....	20
3.4 AVANCES EN COLOMBIA .....	20

4.	MODULO II .....	23
4.1	INTRODUCCION .....	23
4.2	JUSTIFICACION .....	23
4.3	TALLER 1.....	24
4.3.1	Empresa.....	24
4.3.2	Cargo en la empresa.....	24
4.3.3	Nombrar cuatro labores fundamentales que realiza en su puesto. ....	24
4.3.4	Considera que hace parte del desarrollo de la empresa?.....	24
4.3.5	Si usted Tuviera una idea de desarrollo cual sería y como lo haría en la empresa?.....	24
4.4	TALLER 2.....	25
4.4.1	Empresa de lácteos, LOS ANDES DE NARIÑO Ltda. ....	25
4.4.1.1	¿Cómo evidencia la investigación y el desarrollo industrial en la empresa?.....	25
4.4.1.2	¿Qué normativa interna de la empresa regula las actividades de investigación y desarrollo?.....	25
4.4.1.3	¿Cómo se puede implementar procesos de investigación y desarrollo desde su lugar de trabajo?.....	25
4.4.1.4	¿Cual debería ser el objetivo de la empresa?.....	26
4.4.1.5	¿Qué estrategias podría adoptarse?.....	26
4.4.1.6	¿Cuáles serían los pasos a seguir hacia un objetivo a corto mediano y largo plazo?.....	27
5.	MODULO III .....	28
5.1	INTRODUCCIÓN.....	28

5.2	JUSTIFICACIÓN .....	28
5.3	CONCEPTOS BÁSICOS DE CADENA PRODUCTIVA Y CADENA DE VALOR.....	29
5.4	METODOLOGÍA PARA AVANZAR HACIA CADENAS DE VALOR.....	29
5.5	CONCLUSIONES .....	30
6.	MODULO IV .....	31
6.1	JUSTIFICACION .....	31
6.2	EJERCICIO PRACTICO DE UN DISEÑO DE EXPERIMENTOS UTILIZANDO COMO HERRAMIENTA PARA EL ANALISIS DE DATOS EL SOFTWARE STATGRAPHICS.....	31
6.3	DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES LÍQUIDOS.....	31
6.3.1	Diseño metodológico.....	31
6.3.2	Descripción de factores y respuesta de la experimentación .....	32
6.3.2.1	Material Experimental .....	32
6.3.2.2	Materiales y Equipos.....	33
6.3.3	Diseños experimentales .....	33
6.3.3.1	Fermentación aerobia. ....	33
6.3.3.2	Diseño del tratamiento. ....	33
6.3.3.3	Diseño experimental. ....	34
6.3.3.4	Diseño de análisis.....	36
6.3.4	Análisis de resultados y discusión.....	36
6.3.4.1	Resultados de la fermentación en sistema aerobio.....	36
6.3.5	Resultados fermentación en sistema anaeróbico.....	45

6.3.5.1	Diseño Metodológico.....	45
6.3.5.2	Materiales y Equipos.....	46
6.3.5.3	Diseños experimentales.....	46
6.3.5.4	Análisis de resultados.....	47
6.3.5.5	Discusión de resultados para la fermentación anaerobia con melaza y vinaza.....	47
7.	MODULO V.....	49
7.1	INTRODUCCION.....	49
7.2	ANTECEDENTES.....	50
7.3	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	52
7.4	FORMULACION DEL PROBLEMA.....	53
7.5	OBJETIVOS.....	54
7.5.1	Objetivo general.....	54
7.5.2	Objetivos específicos.....	54
7.6	INVESTIGACION DE MERCADO.....	54
7.6.1	Composición del lactosuero.....	56
7.6.2	Opciones para darle valor agregado al lactosuero.....	57
7.6.3	Producción de quesos a partir de la utilización del lactosuero.....	57
7.6.3.1	Requesón.....	57
7.6.3.2	Quesos tipo Mysost.....	59
8.	MODULO VI.....	65
8.1	INTRODUCCIÓN.....	65
8.2	JUSTIFICACIÓN.....	65
8.3	ANTECEDENTES DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL.....	66



8.3.1	Acción Social.....	68
8.3.2	Departamento para la Prosperidad Social (DPS).....	68
8.3.3	Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC) .....	69
8.3.3.1	Misión APC .....	69
8.3.3.2	Funciones APC .....	69
8.4	COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN NARIÑO .....	70
8.5	FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL .....	71
8.5.1	Cooperación internacional .....	71
8.5.2	Clasificación de la Cooperación Internacional.....	71
9.	MODULO VII.....	72
9.1	INTRODUCCION .....	72
9.2	JUSTIFICACION .....	72
9.3	¿QUÉ ES UNA CADENA PRODUCTIVA?. .....	72
9.4	SITUACIÓN ACTUAL EN NUESTRO PAIS CON CADENAS PRODUCTIVAS .....	74
9.5	LA AGROINDUSTRIA RURAL (AIR). .....	74
9.5.1	Viabilidad de la agroindustria rural en mercados abiertos.....	75
9.5.2	El valor agregado .....	75
9.5.3	Estrategias para conseguir valor agregado a nuestros productos .....	76
9.6	FORMAS DE COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN .....	77
9.7	¿QUE ES UN AGRONEGOCIO?.....	77
9.8	CADENAS PRODUCTIVAS – AIR .....	78
9.9	TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA.....	78

9.10	NUEVA VISIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN CAMPESINO.....	79
9.11	LA FORMULACIÓN Y ADOPCIÓN DE POLÍTICAS QUE FAVOREZCAN EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS RURALES.....	79
9.12	CENTROS DE CONSOLIDACION.....	80
	BIBLIOGRAFÍA.....	82
	NETGRAFÍA .....	83

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Predios certificados en BPG por departamento. Colombia, 2010 .....	21
Tabla 2. Descripción del diseño experimental para la fermentación .....	35
Tabla 3. Factores y niveles experimentales para la fermentación .....	35
Tabla 4. Análisis de varianza para la fermentación aerobia con melaza .....	37
Tabla 5. Optimización de la respuesta .....	40
Tabla 6. Análisis de varianza para la fermentación aerobia con vinaza.....	41
Tabla 7. Optimización de la respuesta .....	43
Tabla 8. Resultados experimentales, fermentación anaerobia con melaza .....	47
Tabla 9. Resultados experimentales, fermentación anaerobia con vinaza .....	47
Tabla 10. Producción de leche y suero en el Municipio de Guachucal .....	55
Tabla 11. Composición química del lactosuero dulce fluido .....	56
Tabla 12. Principales países importadores de estos productos. ....	62

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Medición de pH de las muestras.....	34
Figura 2. Muestras experimentales.....	34
Figura 3. Diagrama de Pareto de variables para pH.....	38
Figura 4. Diagrama de efectos principales para pH.....	38
Figura 5. Diagrama de interacciones para el pH.....	39
Figura 6. Superficie de respuesta estimada.....	39
Figura 7. Diagrama de Pareto de variables para pH.....	42
Figura 8. Diagrama de efectos principales para pH.....	42
Figura 9. Diagrama de interacciones para el pH.....	43
Figura 10. Superficie de respuesta estimada.....	43
Figura 11. Montaje de muestras experimentales para fermentación anaerobia ....	46
Figura 12. Diagrama de flujo para la elaboración de requesón .....	58
Figura 13. Diagrama de flujo para la elaboración de queso Mysost .....	60

## RESUMEN

EL DIPLOMADO EN “DESARROLLO RURAL AGROINDUSTRIAL” II COHORTE, ES UN TRABAJO DE CARÁCTER ACADÉMICO, CON EL PROPÓSITO DE DAR A CONOCER LA DIFERENTE TEMÁTICA TRATADA EN EL DESARROLLO DEL MISMO.

CON EL OBJETO DE REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS, EN EL PRESENTE TRABAJO SE PRESENTA APARTES DE UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y RESPUESTAS A PREGUNTAS HECHAS EN ALGUNOS TALLERES. TEMÁTICA QUE A CONTINUACIÓN SE PRESENTA:

- BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS Y DESARROLLO DE LAS MISMAS A NIVEL NACIONAL.
- ANÁLISIS DE LA EMPRESA DE LÁCTEOS “LOS ANDES DE NARIÑO”
- CONCEPTOS BÁSICOS DE CADENAS DE VALOR
- METODOLOGÍA PARA AVANZAR HACIA UNA CADENA DE VALOR
- SE PRESENTA UN EJEMPLO PRÁCTICO DE UN “DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES LÍQUIDOS” MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA STATGRAPHICS.
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ANÁLISIS DE MERCADO PARA UN PRODUCTO A PARTIR DE LACTOSUERO.
- LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL: DEFINICIONES, ACTORES, INSTRUMENTOS Y TENDENCIAS ACTUALES.
- LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN COLOMBIA Y EN NARIÑO: CONTEXTO INSTITUCIONAL, ACTORES, SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA FRENTE A LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL.
- ESTRATEGIAS DE CONSECUCCIÓN DE RECURSOS: IDENTIFICACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA EFECTIVA DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL.
- AGROINDUSTRIA RURAL EN COLOMBIA.

## ABSTRACT

THE DIPLOMAED IN "AGROINDUSTRIAL RURAL DEVELOPMENT" II COHORT IS AN ACADEMIC WORK, WITH THE AIM OF RAISING AWARENESS OF THE DIFFERENT TOPICS DEALT WITH IN THE DEVELOPMENT.

IN ORDER TO ENHANCE KNOWLEDGE, IN THIS PAPER WE PRESENT EXCERPTS FROM A LITERATURE REVIEW AND RESPONSES TO QUESTIONS ASKED IN SOME WORKSHOPS. THEME THAT IS PRESENTED BELOW:

- GOOD AGRICULTURAL PRACTICES AND THEIR DEVELOPMENT NATIONWIDE.
- ANALYSIS OF THE DAIRY COMPANY "THE ANDES OF NARIÑO"
- BASIC CONCEPTS OF VALUE CHAINS
- METHODOLOGY TO MOVE TOWARDS A VALUE CHAIN
- IT PRESENTS A PRACTICAL EXAMPLE OF AN "EXPERIMENTAL DESIGN FOR OBTAINING LIQUID FERTILIZER" BY USING THE SOFTWARE TOOL STATGRAPHICS.
- PROBLEM ANALYSIS AND MARKET FOR A PRODUCT FROM WHEY.
- INTERNATIONAL COOPERATION: DEFINITIONS, ACTORS, INSTRUMENTS AND CURRENT TRENDS.
- INTERNATIONAL COOPERATION AND NARIÑO IN COLOMBIA: INSTITUTIONAL CONTEXT, ACTORS, CIVIL SOCIETY ORGANIZATIONS AGAINST INTERNATIONAL COOPERATION.
- STRATEGIES FOR OBTAINING RESOURCES: IDENTIFICATION OF EFFECTIVE DEMAND AND SUPPLY OF INTERNATIONAL COOPERATION.
- RURAL AGRIBUSINESS IN COLOMBIA.

## INTRODUCCION

Nariño, actualmente enfrenta una situación de precaria, principalmente en el área rural, debido a que su base de economía es la agricultura y la ganadería, y se ve la necesidad de impulsar su economía mediante el desarrollo y fortalecimiento de la agroindustria rural para incidir en el progreso del sector agrícola y a su vez en el desarrollo rural.

La debilidad de la agroindustria se traduce en el bajo grado de integración de la producción agropecuaria y la industria, tan solo un porcentaje bajo de la producción agropecuaria se destina al procesamiento industrial. Pero presenta los mayores porcentajes de establecimientos y personas ocupadas. Entre tanto el desarrollo actual de la pequeña Agroindustria Rural es incipiente, instrumento eficaz para mejorar la economía campesina a través de la generación de empleos y elevación de sus ingresos, pero se debe destacar que desempeña un papel importante en el proceso de desarrollo rural.

El desarrollo de este diplomado se centra en la posibilidad de la integración del campo con la industria, puesto que en nuestra región, especialmente la zona andina, es urgente el cambio de actividad económica, porque los habitantes se dedican a la producción de leche y el cultivo de la papa y arveja, con otros de menor importancia, y el precio de venta de estos productos son muy inestables y no se tiene certeza si habrá utilidad o no en estas actividades.

Es por esto que se ve la imperiosa necesidad de buscar nuevas alternativas de ingresos de los habitantes de esta región, y una de las alternativas es la agroindustrialización de los productos para darles un valor agregado.

## **1. OBJETIVOS**

Colaborar en la formación continua de nuestros profesionales buscando que sean capaces de generar ambientes favorables a la activación de concentraciones productivas de agroindustrias rurales, mediante la formulación y gestión de proyectos de cooperación para el desarrollo la formulación y gestión de planes y programas regionales y locales, el desarrollo de empresas rurales, visto desde los enfoques de cadenas productivas y de valor, el mercadeo, el liderazgo y la competitividad empresarial.

Los participantes dominarán conceptos, metodologías y herramientas para diagnosticar las capacidades internas y estrategias de empresas asociativas rurales y facilitar procesos para su fortalecimiento.



## 2. JUSTIFICACION

La globalización y apertura de mercados presentan tanto oportunidades como retos para los pequeños productores rurales en América Latina. Su organización empresarial es un prerrequisito para integrarse exitosamente a cadenas de valor de productos agropecuarios o forestales.

El desarrollo de estas organizaciones empresariales requiere el fomento de sus capacidades técnicas, gerenciales y financieras con base en políticas claras para la distribución de los beneficios a lo interno de las organizaciones. Para el fomento de estas capacidades, los proveedores de servicios técnicos, empresariales y financieros juegan un rol clave.

El Diplomado en Desarrollo Rural Agroindustrial les permite a los proveedores de servicios entre ellos agencias estatales, ONG, proyectos y empresas consultoras desarrollar y consolidar su base conceptual y metodológica para impulsar y fortalecer procesos participativos de desarrollo empresarial rural con pequeños productores no solo en Nariño, sino también en diferentes regiones del país.

La sociedad exige a la Universidad un papel más protagónico en la solución de sus problemas, el sector rural requiere de personas con alta capacidad para enfrentar los retos que lo aquejan y contribuir a su desarrollo. Lo anterior exige a la universidad ser participe en estos retos y una forma de responder a ellos es a través del impulso de programas de educación continuada y posgrados con alta pertinencia que permitan la cualificación de los profesionales en las áreas que la sociedad demanda.

El diplomando se desarrollará a través de una alianza de cooperación entre La Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño y la Agencia Para el Desarrollo Local (ADEL), con el fin de crear sinergias y aunar esfuerzos orientados a contribuir al desarrollo del sector rural en el departamento de Nariño.

### **3. MODULO I. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AGROALIMENTARIA**

#### **3.1 INTRODUCCION**

Con el incremento del comercio mundial aumentan en igual medida los riesgos del consumo de alimentos no inocuos. Para minimizar estos riesgos es necesario que la producción, abastecimiento, comercialización, manipulación y consumo de alimentos se realicen en condiciones suficientes de higiene.

Para garantizar que cualquier alimento sea inocuo hay que identificar cada uno de los peligros y su probabilidad de ocurrencia, desde que los alimentos se producen en la finca hasta que llegan a la mesa del consumidor. El planteamiento preventivo promueve la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas practicas ganaderas (BPG), buenas prácticas de manufactura (BPM) y el sistema HACCP para alcanzar la inocuidad.

#### **3.2 JUSTIFICACION**

El crecimiento del consumo y la ampliación de los mercados a escala mundial, y el surgimiento de consumidores cada vez más preocupados por el origen y composición de los alimentos, han hecho que en las últimas décadas aumenten las exigencias fitosanitarias y de inocuidad para la producción agrícola y el procesamiento industrial. Frente a este desafío, surge la necesidad de obtener productos de calidad a costos competitivos y muchos sectores han quedado relegados debido a su poca capacidad para responder a estas nuevas exigencias.

#### **3.3 MONOGRAFIA. BUENAS PRACTICAS GANADERAS**

“La implementación de las BPG mejora la eficiencia productiva de la empresa, para ofrecer productos sanos e inocuos, con mejor aceptación entre los consumidores y con mayor oportunidad de posicionarse en los mercados.

El mercado de alimentos, exige al ganadero producir carne y leche en óptimas condiciones de inocuidad, para consumidores que valoran atributos de calidad relacionados con el origen y pagan un precio diferencial por los productos fiables para su salud.

La familia colombiana promedio destina el 29,5% de sus ingresos a la compra de alimentos, de éstos, el 6,1% son productos cárnicos y el 3,1% lácteos; indicadores tendientes a mejorar, partiendo del bajo consumo per cápita actual (18 kg de carne/habitante/año y 139 Lt leche/habitante/año); por ello, el ganadero debe prepararse para ganar una posición en el mercado interno, e inclusive orientar sus productos hacia destinos de exportación, como lo hacen países más pequeños y con menor hatos ganadero, por ejemplo Uruguay.

Quienes primero mejoren sus procesos productivos para hacerlos más rentables y sostenibles, serán los primeros en recoger los frutos de su esfuerzo. Como herramienta a su alcance, FEDEGÁN les orienta para implementar las Buenas Prácticas Ganaderas, con miras a obtener la certificación oficial de sus fincas, y dar garantía de calidad.

**3.3.1 Qué son las buenas prácticas ganaderas – BPG.** Son las actividades que se realizan de rutina en la empresa ganadera durante la crianza y el manejo de los animales a lo largo de sus etapas de vida, hasta que salen para sacrificio, con el fin de producir alimentos de origen bovino, de buena calidad e inocuos para el consumo humano.

En la mayoría de las fincas, las cosas se hacen lo mejor posible, pero pueden optimizarse y sobre todo dejar evidencia para lo cual es muy importante registrar por escrito las actividades a fin de seguir la trazabilidad.

La implementación de las BPG requiere el compromiso de todas las personas que intervienen en el proceso de producción en la empresa ganadera, empezando por el propietario, quien debe reconocer que ganará tiempo y dinero al producir alimentos seguros.

**3.3.2 Cuáles son las buenas prácticas ganaderas – BPG.** Los principales aspectos a cumplir son: la adecuación de las instalaciones, el manejo sanitario y bioseguridad, el saneamiento básico, el almacenamiento de insumos agrícolas y pecuarios, el buen uso de los medicamentos veterinarios, el bienestar de los animales, la alimentación identificación de los animales, la trazabilidad y registro de la información, las condiciones laborales de los trabajadores y el transporte de los animales.

El conjunto de las Buenas Prácticas Ganaderas debe aplicarse para el año 2012 en todas las empresas destinadas a producción de bovinos y bufalinos, de acuerdo con lo reglamentado por el ICA. A continuación se describe cada una de ellas.

**3.3.2.1 Instalaciones.** Son las construcciones básicas, como corral, embarcadero, brete, área de ordeño, y demás relacionadas con la comodidad para realizar los trabajos de rutina, la seguridad de los trabajadores, el bienestar de los animales, la facilidad de limpieza entre otras condiciones. La ganadería debe ubicarse acorde al POT (Plan de Ordenamiento Territorial y cumplir las normas ambientales.

**3.3.2.2 Bioseguridad.** Asegurar la protección contra ingreso de enfermedades al predio: revisar la entrada de personas, animales y vehículos, y ante situaciones sanitarias adversas, controlar su diseminación entre la misma finca o hacia fincas vecinas.

**3.3.2.3 Plan de saneamiento.** Realizar un Programa para reducir los riesgos de contaminación y transmisión de enfermedades a las personas o a los animales: proteger las fuentes de agua, verificar la potabilidad del agua de consumo, controlar la disposición de basuras y residuos producidos en la finca, para no atraer plagas.

**3.3.2.4 Manejo Sanitario.** Garantizar la salud del hato. Asesorarse de un médico veterinario que elabore los Planes Sanitarios preventivos y realice visitas periódicas de control a lo largo del año, pues cada enfermedad tiene su propio esquema de prevención, según la edad, el sexo de los animales y la región donde estén. Es una mala práctica aplicar varios biológicos y productos veterinarios sólo en ciertas épocas del año, por ejemplo en los ciclos de vacunación oficial.

Los planes preventivos bien aplicados, reducen la presencia de enfermedades y por consiguiente los tratamientos curativos, disminuyendo los costos por este concepto.

**3.3.2.5 Bienestar animal.** Brindar a los animales las mejores condiciones de crianza, transporte y sacrificio, para obtener productos alimenticios de buena calidad, competitivos en los mercados y con acceso a precios diferenciales.

Satisfacer las cinco necesidades básicas, con las siguientes acciones:

- ✓ Suministrar agua, alimento y sal en comederos y bebederos adecuados; según su etapa productiva. Proveerse para las épocas críticas.
- ✓ Prevenir enfermedades y atender los animales lesionados y enfermos, con los tratamientos preventivos y curativos menos dolorosos para ellos, más seguros para los trabajadores y con menor posibilidad de infectarse.
- ✓ Permitirles expresar su comportamiento natural con espacio para echarse, levantarse y desplazarse sin dificultad.

- ✓ Manejarlos con tranquilidad, para no causarles miedo ni sufrimiento.
- ✓ Evitar conductas agresivas (gritos, azotes, palos); no trabajar apurado (la velocidad natural del ganado es el paso); separar los animales por categorías de edad; habituarlos a la presencia humana; disponer del equipo de manejo adecuado para sujetar, descornar y demás labores.
- ✓ Proporcionar Bienestar físico y térmico. Revisar, mejorar y mantener el estado de las instalaciones, según las condiciones climáticas, pues los animales protegidos de las inclemencias alcanzan su desarrollo en menor tiempo.

#### **3.3.2.6 Manejo de insumos pecuarios y medicamentos veterinarios:**

- ✓ Tener bodegas para almacenar los insumos y productos pecuarios, independientes del área para plaguicidas y fertilizantes, de manera que no haya contaminación. Esta área debe estar identificada, aireada, limpia y cerrada.
- ✓ Utilizar únicamente productos veterinarios con Registro ICA.
- ✓ Descartar la leche de vacas en tratamiento con recomendación de retiro; es un error dársela a las terneras o a los perros de la finca, porque les genera resistencia hacia los medicamentos.

**3.3.2.7 Alimentación animal.** La legislación colombiana prohíbe el uso de alimentos y suplementos que contengan harinas de carne, sangre y huesos, despojos de mamíferos como contenido ruminal, por el riesgo de adquirir la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) comúnmente conocida como "enfermedad de las vacas locas".

También está prohibido suplementar con subproductos de cosecha de flores y plantas ornamentales, por los residuos tóxicos en leche y carne de los plaguicidas utilizados en los cultivos.

**3.3.2.8 Registro y trazabilidad.** La identificación individual de los animales, es el punto de partida para registrar la información relacionada con los procedimientos que se les efectúan durante su permanencia en el predio.

El registro de datos demuestra que la empresa ganadera aplica procedimientos administrativos adecuados y que conoce sus propios resultados para identificar problemas e implementar estrategias correctivas, para alcanzar metas rentables y sostenibles.

La Trazabilidad es el seguimiento a todos los eventos de la vida del animal, "de la granja a la mesa", para conocer dónde, cuándo, cómo y bajo qué condiciones se

elaboró el alimento a lo largo de la cadena productiva, lo que garantiza un producto de calidad con certificado de origen.

**3.3.2.9 Personal trabajador.** Todo el personal debe estar vinculado al sistema de seguridad social y recibir al menos un examen médico al año. Capacitarlos periódicamente para mejorar sus competencias laborales, y guardar constancia de ello.

**3.3.2.10 Transporte de animales en pie.** Tener en cuenta los aspectos de higiene, embarque y desembarque, tiempos y condiciones del transporte, con el mínimo estrés del animal. La inversión efectuada en la crianza del animal, puede mal lograrse por un transporte inadecuado.

Contratar Vehículos adecuados, que ofrezcan protección a las condiciones climáticas extremas, con pisos antideslizantes y en general cumplan los requisitos de ley.

En conclusión: la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas mejora la eficiencia productiva de la empresa, para ofrecer al mercado productos sanos e inocuos, con mejor aceptación entre los consumidores finales y con mayor oportunidad de posicionarse en los mercados.

Ya el continente inició, los ganaderos vecinos de Chile, Argentina, Brasil y Uruguay lo están haciendo, es hora de que Colombia también despegue.

#### **3.4 AVANCES EN COLOMBIA**

En Colombia, el año 2010 cerró con 132 empresas ganaderas certificadas por el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA en Buenas Prácticas Ganaderas, distribuidas por departamento, como se aprecia a continuación en la tabla 1.

**Tabla 1. Predios certificados en BPG por departamento. Colombia, 2010**

<b>Departamento</b>	<b>Ganado de leche</b>	<b>Ganado de carne</b>	<b>Total</b>
Antioquia	25	12	37
Atlántico	1	2	3
Boyacá	1	1	2
Caldas	0	2	2
Casanare	0	1	1
Cesar	0	2	2
Córdoba	0	7	7
Cundinamarca	30	1	31
Magdalena	0	5	5
Norte de Santander	1	1	2
Quindío	14	5	19
Risaralda	11	2	13
Santander	0	3	3
Sucre	0	3	3
Valle del Cauca	2	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>47</b>	<b>132</b>

Fuente. ICA 2010

La contribución de la Federación Colombiana de Ganaderos - FEDEGAN ha consistido en fortalecer la cultura sanitaria, formar su equipo técnico de Profesionales en Gestión Productiva y Salud animal en todo el país, para orientar a los productores ganaderos interesados en conocer cómo prepararse para certificar sus fincas, a través de su participación activa en talleres prácticos de capacitación bajo una metodología especial para adultos (Escuelas de Campo).

Entre 2008 y 2010 se han realizado las siguientes actividades de socialización sobre BPG:

- ✓ Dos giras de conferencias visitando 25 ciudades, con asistencia de 1530 productores
- ✓ 27 talleres prácticos donde se capacitaron 143 profesionales del sector pecuario y 406 ganaderos del Huila, Meta, Córdoba, Sucre, Cundinamarca, Nariño, Guajira, Atlántico, Casanare, Antioquia, Tolima, Risaralda, Boyacá, Arauca, Santander, Norte de Santander, Bolívar y Cauca.
- ✓ Elaboración y distribución de 450.000 Almanagues Ganaderos del año 2010, a todos los productores visitados durante el primer ciclo de vacunación, con mensaje central sobre BPG
- ✓ Elaboración y distribución focalizada a través de eventos, de 150.000 cartillas didácticas tipo comic, sobre BPG.

- ✓ Presentación De 9 capítulos sobre BPG en la sección "La empresa Ganadera", del programa de TV EXPEDICIÓN GANADERA.
- ✓ Elaboración y distribución del video testimonial sobre las primeras fincas certificadas en BPG en Colombia.
- ✓ Quince días de campo en veredas de San Vicente del Caguán (Caquetá), con asistencia de 750 productores.

En 2011, se emitirá una serie radial que constará de 10 capítulos sobre BPG, a través de 150 emisoras comunitaria, para llegar a los pequeños productores.

“Continuaremos avanzando de acuerdo con la ampliación del CONPES 3676, hacia 2015, año en el cual se espera tener certificadas el 25% de las fincas productoras de Leche y el 15% de las productoras de Carne, que provean a plantas higienizadoras y plantas de beneficio, y se promoverá la creación de un sistema de incentivos por la certificación de los hatos en BPG.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Las buenas practicas ganaderas (BPG). [en línea]. Mas Ganadería: Polanía Pardo, Esperanza. 18/abril 2011 [citado abril, 2011]. Disponible en Internet: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/manejo/articulos/las-buenas-practicas-ganaderas-t3328/124-p0.htm>



## **4. MODULO II. TECNOLOGIAS DE MANEJO Y PROCESAMIENTO DE FRUTAS Y HORTALIZAS**

### **4.1 INTRODUCCION**

Dado el rápido crecimiento de los países más pobres, donde ya existe escasez de alimentos, es cada vez más urgente mejorar la conservación de los mismos para mitigar el hambre y la malnutrición. En Colombia las pérdidas pos cosecha pueden ascender a aproximadamente 250 millones de dólares anuales, lo que equivale a cerca de un 30% de la producción. Las causas del problema radican en la no aplicación de procedimientos técnicos de manipulación, ya que la producción agrícola no está vinculada a las actividades de industrialización y comercialización. En lo que se refiere a productos perecederos como las frutas y hortalizas no existen prácticamente tecnologías de almacenamiento, envasado, transporte y manipulación, de ahí que se pierdan grandes cantidades de productos. Las medidas tecnológicas de prevención de pérdidas después de la cosecha son cada vez más importantes, a medida que se necesitan mayores cantidades de frutas y hortalizas frescas para abastecer la creciente población de los centros urbanos.

### **4.2 JUSTIFICACION**

Colombia es un país que cuenta con una abundancia y variedad de frutales y hortalizas, debido a que posee áreas, suelos y condiciones climáticas muy aptas para la producción de estos en todos los niveles geográficos; pero también es un país donde existe un alto porcentaje de pérdidas de frutas y hortalizas a causa del desconocimiento de las técnicas de manejo poscosecha, conservación y procesamiento de estas.

Además en la industrialización de frutas y hortalizas se debe tener en cuenta que la materia prima es un producto vivo, que sufre cambios muy rápidamente y que se alteran fácilmente. Las frutas y hortalizas frescas pueden sufrir alteraciones debidas a sus propios fermentos o enzimas, que puede producir modificaciones en sus componentes. También pueden ser atacadas por gusanos, insectos, bacterias y hongos. Este peligro, y la creciente industrialización de los alimentos, han hecho extensivo el uso de insecticidas, fungicidas, rodenticidas y herbicidas durante el periodo de cultivo y en el inmediato poscosecha. Sin embargo estas sustancias pueden constituirse en contaminantes de las materias primas y aun volverse fuente de toxicidad en los productos procesados.

El desarrollo de pequeñas empresas agroindustriales en el medio rural, a través de la introducción del procesamiento a pequeña escala, con especial énfasis en

los grupos de mujeres y jóvenes, es de mucha importancia en la mayoría de los países de América Latina. La introducción de pequeñas agroindustrias tiene, entre otras cosas, el beneficio de proporcionar un valor agregado a la materia prima, generar empleo y mejorar el nivel de nutrición de las poblaciones rurales.

### **4.3 TALLER 1**

- ✓ Nombre: WILDER JAVIER CASANOVA MUÑOZ
- ✓ Profesión: INGENIERO AGROINDUSTRIAL

#### **4.3.1 Empresa. LACTEOS LOS ANDES DE NARIÑO**

#### **4.3.2 Cargo en la empresa. SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD**

#### **4.3.3 Nombrar cuatro labores fundamentales que realiza en su puesto:**

- ✓ Control de calidad de materia prima.
- ✓ Control de calidad de agua utilizada en el proceso.
- ✓ Control higiene y presentación personal de operarios
- ✓ Control de Calidad del producto.
- ✓ Llevar a diario registros de control.

**4.3.4 Considera que hace parte del desarrollo de la empresa?.** Si, por que cada proceso que se realiza en la empresa para obtener un buen producto conlleva a que esta vaya creciendo y aumente su desarrollo, asegurando que el producto terminado llegue al consumidor final en condiciones inocuas y de alta calidad para su consumo.

**4.3.5 Si usted Tuviera una idea de desarrollo cual sería y como lo haría en la empresa?.** Desde mi lugar de trabajo se pueden hacer aportes tales como la implementación de nueva tecnología y procedimientos de empresas lácteas nacionales e internacionales.

También es necesario desarrollar una plataforma digital en donde se lleve la información de toda la actividad de la empresa, es decir, desde la adquisición de la materia prima en la finca de los proveedores hasta la entrega del producto terminado al consumidor final, todo esto con el fin de asegurar la empresa abarca todos los eslabones de la cadena, lo cual requiere del estudio de numerosos y amplios temas, desde la producción del huevo, la crianza, el sacrificio y la comercialización, entre otros procedimientos, los cuales cumplan con

características alcanzables y aplicables, que puedan mejorar la producción, la comercialización y la calidad de producto final, con metas a corto mediano y largo plazo.

## **4.4 TALLER 2**

### **4.4.1 Empresa de lácteos, LOS ANDES DE NARIÑO Ltda:**

**4.4.1.1 ¿Cómo evidencia la investigación y el desarrollo industrial en la empresa?.** LACTEOS LOS ANDES DE NARIÑO Ltda., En esta empresa existe una escasa por no decir nula investigación, ya que esta se dedica al procesamiento de productos lácteos. Es una empresa dedicada a producir un solo tipo de queso que es el queso doble crema, cuyo destino final de la producción es el departamento del Valle del Cauca, el desarrollo de la empresa está enfocado únicamente a cumplir con la normatividad que existe en el país para este tipo de empresas, como lo es el decreto 3075 de 1997.

**4.4.1.2 ¿Qué normativa interna de la empresa regula las actividades de investigación y desarrollo?.** En la actualidad LACTEOS LOS ANDES DE NARIÑO Ltda. No cuenta con una dependencia de investigación y desarrollo, el único encargado de esto es el gerente y por esta razón la empresa no ha generado normas que regulen la investigación y desarrollo sabiendo que Las nuevas condiciones de mercado exige a las empresas la adaptación a nuevos entornos donde el componente de investigación y desarrollo es un factor crítico en la empresa. Muchas empresas con capacidad de investigación y desarrollo desconocen las pautas a seguir en la creación de una dependencia de estas características desde donde se gestionen proyectos innovadores y plantear nuevas oportunidades de mejoramiento.

Como guía se sigue el decreto 3075 de 1997, el cual regula este tipo de empresas.

**4.4.1.3 ¿Cómo se puede implementar procesos de investigación y desarrollo desde su lugar de trabajo?.** La investigación es un estudio de temas específicos que busca ampliar el conocimiento, es decir, se trata de diseñar y comprobar teorías e hipótesis que se manejen en el campo de trabajo, las cuales pueden ser utilizadas en un futuro.

El desarrollo se ocupa de explotar conocimientos y capacidades, cuya meta es la solución de problemas prácticos, para ello sirven los resultados de la investigación de conocimientos y conseguir así la aplicación de mejores

procedimientos industriales y tecnológicos para la obtención de un determinado fin.

Debido a lo anterior, es necesario que la empresa tenga una dependencia encargada de la investigación y el desarrollo, generando nuevas alternativas para el desarrollo empresarial, la búsqueda y aplicación de soluciones a los problemas que se presenten en cada área y organizando un plan de capacitación especializado para los trabajadores del cuerpo administrativo y jefes de área.

**4.4.1.4 ¿Cuál debería ser el objetivo de la empresa?** El objetivo de la empresa sería, Generar nuevas alternativas de desarrollo e investigación, las que conlleven al crecimiento de la misma, conformado una dependencia de Investigación y Desarrollo que estará dedicada exclusivamente a la innovación en procesos y productos, Para ello dispondrá de recursos humanos y tecnológicos, que le permitan llevar a cabo investigaciones permanentes que generen beneficios directos a la empresa y a nuestros clientes.

**4.4.1.5 ¿Qué estrategias podría adoptarse?** Con estas herramientas, se evaluará día a día las propuestas que ofrece el mercado, en términos de relación costo-beneficio de sus productos y las prácticas de manejo en todas las áreas. Además, realizará trabajos de investigación en asocio con universidades líderes del sector en temas de producción, procesamiento y medio ambiente.

Las capacidades básicas que se requieren para sustentar estas estrategias variarán, dependiendo de que la Investigación y Desarrollo se convierta, o no, en la fuerza motora de la estrategia competitiva. La unidad de Investigación y Desarrollo debe, en tal caso, tener capacidad para presentar conocimientos científicos y tecnológicos, explotar dichos conocimientos y manejar los riesgos ligados a las ideas, los productos, los servicios y los requisitos de producción.

Las estrategias a seguir serían:

- ✓ Realizar reuniones con los productores para identificar problemáticas y buscar y ejecutar las posibles soluciones, para mejorar los procesos de cada sección.
- ✓ Identificar desarrollo tecnológico de empresas nacionales e investigar si se adoptan y si de esta manera se obtienen mejores resultados.
- ✓ Realizar estudios de mercados y de investigación, para plantear uno o varios proyectos, dependiendo de la necesidad a solventar más inmediata.
- ✓ Destinar un porcentaje de la materia prima al desarrollo de nuevos productos.

#### **4.4.1.6 ¿Cuáles serían los pasos a seguir hacia un objetivo a corto mediano y largo plazo?**

- ✓ En primer lugar se realizaría un diagnóstico general de la empresa en donde se visualice la carencia de la dependencia de investigación y desarrollo.
- ✓ Una vez constituida y organizada la dependencia de investigación y desarrollo las tres fases a seguir serían: analizar los procesos de trabajo de la empresa; a continuación se examinarán las responsabilidades de cada trabajador y en una tercera fase, la concienciación e implantación de la metodología de innovación específica en toda la empresa.
- ✓ La identificación de los problemas y la formulación de proyectos de investigación y desarrollo que conlleven a obtener soluciones, mejora en los procesos y en los productos.
- ✓ Obtención de nuevos productos y procesos en el mercado que involucren un mayor crecimiento en la empresa.
- ✓ Para llevar a cabo los ítems anteriores se debe contar con el apoyo económico de parte de los propietarios de la empresa.

## **5. MODULO III. INSERCIÓN DE EMPRESAS RURALES EN MERCADOS INTERNACIONALES: ENFOQUE DE CADENA DE VALOR**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

Las cadenas de valor son cadenas que se encuentran dentro de las cadenas productivas las cuales tienen como objetivo incrementar los valores agregados en cada proceso, o mejor, que cada proceso como tal contribuya con hacer más amplio el valor agregado del producto final, en nuestra sociedad no es fácil encontrar fortalezas entre los entes relacionados entre sí en una cadena productiva, pero implementando cadenas de valor, las fortalezas pueden llegar a ser invencibles porque todos trabajan para un bien común, que es aumentar la calidad del bien o servicio para que el producto tenga un valor más alto en el mercado, o sea adquirido por un mayor número de personas.

### **5.2 JUSTIFICACIÓN**

En el campo internacional, las empresas rurales pueden aprovechar nichos de mercado para productos de atributos especiales, tales como gourmet, orgánico y de comercio justo. Sin embargo, muchas empresas conformadas por pequeños productores y productoras no disponen de las capacidades técnicas, gerenciales y financieras para posicionarse efectivamente en los mercados no tradicionales. El enfoque de cadena de valor provee un marco apto para diseñar estrategias económicamente viables para superar estas deficiencias a través de la creación de redes y alianzas con otras empresas de la cadena y los proveedores de servicios técnicos, empresariales y financieros. Se define la cadena de valor como una red estratégica de empresas enfocada hacia el cumplimiento de los requerimientos del consumidor final. Esta red se basa en la complementariedad y especialización de labores entre los miembros. Los miembros están dispuestos a invertir tiempo, energía y recursos para el control conjunto de los factores críticos de éxito relacionados con calidad, mercadeo, consistencia, volumen y precios.

Para las empresas rurales, el desarrollo de cadenas de valor ofrece posibilidades de reducir riesgo y costos, aumentar beneficios, contar con relaciones comerciales duraderas y mayor acceso a nuevas tecnologías de producción, información y comunicación.

### **5.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE CADENA PRODUCTIVA Y CADENA DE VALOR.**

La cadena productiva es el camino desde la finca hasta el consumidor final, abarcando eslabones desde la producción de una materia prima en la finca, pasando por la post-cosecha, procesamiento, mercadeo y consumo, en la cual el producto tiene un costo más elevado a medida que se acerca al consumidor final, pues en cada paso y eslabón, todos buscan ganar de manera individual y el consumidor final es quien paga con un valor muy alto la adquisición del bien o producto. En la cadena productiva se tienen cuatro eslabones principales que son la producción, manejo post cosecha y procesamiento, el mercadeo y el consumo, en los cuales pueden también intervenir entes externos, para poder recorrer el camino completo hasta el consumidor.

Una Cadena de Valor es la colaboración estratégica de empresas para alcanzar objetivos de mercado a largo plazo y obtener beneficios mutuos para todos los “eslabones” de la cadena. Se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agro-alimentaria, en la cadena de valor las empresas participantes tienen objetivos comunes, las decisiones se toman en acuerdo con todos los eslabones involucrados, se comparten riesgos ante una situación donde todos están involucrados y cuando hay beneficios, todos son beneficiados.

### **5.4 METODOLOGÍA PARA AVANZAR HACIA CADENAS DE VALOR**

Luego de un análisis participativo de limitantes de una cadena productiva priorizada, se procede con un conjunto de actividades encaminadas a superar las limitantes en la cadena. Alrededor de los objetivos comunes se articulan una o más organizaciones empresariales y grupos de interés, con un enfoque ampliado de cadena productiva, la cual se prioriza con base en su potencial de mercado, producción sostenible y capacidad de generar ingresos y empleo para la población rural se establecen metas a corto mediano y largo plazo en cada uno de los eslabones de la cadena, se realiza un sondeo de mercado, identificación de actores de la cadena que participaran masivamente una vez se encuentre conformada, se realiza un análisis de la cadena, que consiste en realizar un mapeo, identificar las organizaciones empresariales que participaran y buscar un sistema de apoyo e intervenciones, posteriormente se debe realizar un análisis de limitantes, y se procede a diseñar un plan de competitividad.

## 5.5 CONCLUSIONES

- ✓ Es importante que las cadenas productivas trabajen con una metodología diferente, pues la actual, no permite un desarrollo sostenible para los actores, cada uno busca el bien individual y si los demás pierden no es de importancia para los que ganan, implementando la estrategia de cadenas de valor todos son beneficiados con los logros que se obtienen, lo ideal sería que en todos los eslabones se encuentren logros que mejoren significativamente la estabilidad económica de todos los entes, y el desarrollo tanto de productores como procesadores, mercaderistas y consumidores sea significativo y notable.
- ✓ No es fácil de aplicar porque en nuestra región los participantes de la mayoría de las cadenas productivas no hacen convenios con terceras personas que pueden aprovecharse de las diferentes situaciones que se viven actualmente en la región, la inseguridad, las estafas y fraudes conducen al individualismo y la no cooperación entre todos para todos, la corrupción puede salir a flote y puede afectar a muchos de los participantes de cada eslabón y el desarrollo se vería estancado significativamente, a pesar de todo, cuando estas cosas negativas no pasan, lo más agradable, es que los participantes de las cadenas que pueden convertirse en blancos vulnerables, son beneficiados y la economía de familias de bajos recursos entre los productores puede mejorar y de esta manera tener una mejor calidad de vida entre nuestros campesinos.



## **6. MODULO IV. DESARROLLO DE HABILIDADES EN INVESTIGACIÓN APLICADA**

### **6.1 JUSTIFICACION**

En el quehacer laboral los profesionales en general, ya sea del área de ingeniería, de las ciencias básicas o de la salud siempre se ven en la necesidad de llevar a cabo una investigación. Para ello existen una serie de herramientas y métodos que permiten formular y desarrollar de manera lógica y adecuada un proyecto de investigación.

### **6.2 EJERCICIO PRACTICO DE UN DISEÑO DE EXPERIMENTOS UTILIZANDO COMO HERRAMIENTA PARA EL ANALISIS DE DATOS EL SOFTWARE STATGRAPHICS.**

### **6.3 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES LÍQUIDOS**

**6.3.1 Diseño metodológico.** “Para el análisis del proceso se emplea un diseño factorial de experimentos utilizando la metodología de la superficie de respuesta, en un arreglo factorial  $(23)^2$ . Los factores son: Cantidad de suero, Cantidad de vinaza o melaza y tiempo de fermentación, para lograr la estabilización del proceso fermentativo, se realizará mediciones de pH como variable de respuesta en cada experimento. Además de llevar un registro de observaciones a diferentes cambios en el producto.

El pH además de ser un parámetro que mide la calidad de los fertilizantes, se utiliza por ser una ventaja de los fertilizantes líquidos minerales. Debido a que un pH ácido, incrementa el aprovechamiento de los nutrientes del suelo.

Para cada experimento se tomará una muestra de 500ml, lo cual permite un buen manejo de la misma y tener buenos resultados. Pues con este volumen de muestra se puede adicionar los componentes en cantidades fácilmente medibles y con mayor exactitud.

---

<sup>2</sup> BOX, G. E; HUNTER, W. G. and HUNTER, J. S. Statistics for experimenters: an introduction to model design data analysis and model building. New York: John Wiley & Sons, 1978, p. 510.

### 6.3.2 Descripción de factores y respuesta de la experimentación:

**6.3.2.1 Material Experimental.** A continuación se hace un breve análisis de cada uno de los factores a experimentar y como se relaciona con la variable respuesta a encontrar, teniendo que:

- ✓ Suero: Este subproducto de la industria láctea, es el encargado de producir ácido láctico a partir de azúcares a través de las bacterias ácido lácticas presentes. El ácido láctico es un compuesto altamente esterilizante que suprime microorganismos nocivos y patógenos responsables de la putrefacción que origina malos olores y gases en la etapa de fermentación.
- ✓ Vinaza: Se relaciona directamente con la producción de ácido láctico, por actuar como fuente de energía de los microorganismos en la fermentación. Además de aportar nutrientes que están presentes en ésta.
- ✓ Melaza: Igual que la vinaza, se utiliza como fuente de energía, con el fin de analizar con cual las dos alternativas se obtienen los mejores resultados para trabajar en la planta.
- ✓ Tiempo: El rango de tiempo necesario para alcanzar el pH necesario en el cual se logra inhibir los microorganismos que generan putrefacción y malos olores y determinar el tiempo al cual se estabilizan los fertilizantes para su envasado y almacenamiento.
- ✓ pH: Indica el nivel adecuado en el cual se eliminan los microorganismos nocivos y patógenos, además el pH es la característica más importante utilizada que se debe tener en cuenta para evaluar el éxito de un proceso de tratamiento en la elaboración de fertilizantes líquidos.
- ✓ Los nutrientes a adicionar además de los evaluados en la experimentación son:
- ✓ Abono orgánico sólido: Preparado a partir de residuos orgánicos domiciliarios, que actúa como fuente de nutrientes principales y elementos menores.

Además para este compuesto se realizará una experimentación aleatoria con el fin de determinar la mezcla ideal para las cantidades de compost agua, garantizando un aporte de micro elementos y nitrógeno.

- ✓ Roca Fosfórica: Se incorpora como fuente de fósforo en el enriquecimiento, de forma aleatoria con el fin de estar por encima de los límites mínimos permitidos de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 5167.

A la muestra que dé los mejores resultados se le realizará los análisis de laboratorio correspondientes, para verificar que se encuentre en los niveles de nutrientes exigidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 5167 vigente para la elaboración de fertilizantes orgánicos líquidos.

**6.3.2.2 Materiales y Equipos.** A continuación se relacionan los materiales e insumos a utilizar en la fase experimental de este proyecto.

- ✓ Recipientes plásticos de 500ml
- ✓ Medidor de pH (pH-meter)
- ✓ Pipetas de 10ml
- ✓ Balanza digital
- ✓ Agitadores
- ✓ Compost
- ✓ Suero
- ✓ Vinaza o melaza
- ✓ Roca Fosfórica (Fosforita Huila)

### **6.3.3 Diseños experimentales:**

**6.3.3.1 Fermentación aerobia.** El proceso de fermentación se evaluó para dos materias primas indispensables en la obtención de fertilizantes líquidos como son la melaza y vinaza, y se analizó con ayuda de un diseño de experimentos, el cual se describe a continuación.

**6.3.3.2 Diseño del tratamiento.** Mediante el proceso de fermentación se busca obtener un resultado de pH óptimo que permita la estabilización de producto final mediante la eliminación de microorganismos patógenos generadores de putrefacción, y por consiguiente una mayor vida útil del producto. Las variables seleccionadas para este tratamiento son cantidad de suero, cantidad de melaza o vinaza y tiempo, estas variables se trabajaron en dos niveles máximo y mínimo. La variable de respuesta seleccionada fue el pH el cual se midió con un pH-meter digital de los laboratorios de la Universidad de Nariño. (Ver figura 1).

**Figura 1. Medición de pH de las muestras**



Fuente: Esta Investigación

**6.3.3.3 Diseño experimental.** Se utilizó un diseño factorial con tres variables vistas a dos niveles en un diseño experimental 2<sup>3</sup>, más puntos estrella y puntos centrales. Determinando una superficie de respuesta con 18 tratamientos o unidades experimentales. Como se muestra en la figura 2.

**Figura 2. Muestras experimentales**



Fuente: Esta Investigación

La razón para la selección de la metodología de la superficie de respuesta fue porque la meta que se esperaba conseguir con este diseño era la optimización, debido a una amplia información disponible del procedimiento.

**Tabla 2. Descripción del diseño experimental para la fermentación**

```

Base Design
-----
Number of experimental factors: 3   Number of blocks:
Number of responses: 1
Number of runs: 18                 Error degrees of f
Randomized: No

Factors                               Low           High           Unit
-----
CANTIDAD DE SUERO                    15.0          50.0          ml
CANTIDAD DE VINAZA                    15.0          40.0          ml
TIEMPO                                5.0           15.0          días

Responses                               Units
-----
pH
Fuente: Esta Investigación

```

La Tabla 3 resume la formulación del diseño experimental antes descrito.

**Tabla 3. Factores y niveles experimentales para la fermentación**

		<b>NIVELES</b>				
<b>FACTORES</b>		<b>-α -1.682</b>	<b>Nivel inferior</b>	<b>Nivel central</b>	<b>Nivel superior</b>	<b>+α +1.682</b>
X1 =	CANTIDAD DE SUERO (ml)	3	15	32.5	50	62
X2 =	CANTIDAD DE MELAZA O VINAZA (ml)	6.5	15	27.5	40	48.5
X3 =	TIEMPO (días)	2	5	10	15	18

Fuente: Esta Investigación

Es necesario resaltar que este diseño experimental se utilizó para las dos materias primas (vinaza y melaza).

**6.3.3.4 Diseño de análisis.** “Para este análisis los resultados se analizaron en el programa estadístico Statgraphics, donde se evaluó análisis de varianza, diagrama de Pareto, efectos e interacciones de las variables, superficie de respuesta y optimización de la respuesta”,<sup>3</sup> ver modelo matemático.

**6.3.4 Análisis de resultados y discusión.** “Para el análisis de los resultados de la fermentación se utilizó el software estadístico Statgraphics Plus versión 5.0”<sup>4</sup>.

#### **6.3.4.1 Resultados de la fermentación en sistema aerobio:**

**6.3.4.1.1** Diseño experimental para la fermentación aerobia con melaza. Con los resultados obtenidos del diseño experimental para la etapa de fermentación con esta materia prima, se realizó un análisis mediante el programa estadístico Statgraphics, el cual según la tabla de análisis de varianza (ANOVA) tabla 4, se puede ver que:

El R-cuadrado (R-squared Tabla ANOVA) indica que el modelo diseñado explica el 94.4291% de la variabilidad de la variable de respuesta, por lo que se puede deducir que el diseño fue bien ajustado y permite hacer análisis confiables sobre las variables implicadas en el proceso. Esta afirmación se confirma con la prueba de falta de ajuste (lack of fit) la cual presenta un valor  $P = 0.0605$ , el cual es mayor de 0.05 lo que indica que el orden del modelo es correcto para los datos observados a un nivel de confianza del 95%.

La prueba de Durbin-Watson statistic determina que no hay autocorrelación entre los residuales debido a que  $P = 0,2589$  mayor de 0.05, confirmando que la aleatorización de los experimentos fue bien realizada.

Se puede observar en la tabla ANOVA (tabla 4) que los efectos de la variables cantidad de suero, cantidad de melaza, tiempo y el efecto cantidad de suero al cuadrado junto con la interacción cantidad de suero – cantidad de melaza, presentan valores de  $P$  menores de 0.05, indicando el efecto significativo sobre la

---

<sup>3</sup> GUTIERREZ, Humberto y ZALAZAR, Román. Análisis y diseño de experimentos. México: Mc Graw Hill, 2003. p. 430

<sup>4</sup> STATGRAPHICS PLUS 5.0. (CD-ROM). Copyright by statistical graphics corporation. Programa estadístico 2000.

variable de respuesta pH, mientras que las demás interacciones muestran un valor de P mayores a 0.05, mostrando un efecto poco significativo en la variable respuesta. Esto se puede observar con mayor claridad en el diagrama de Pareto (Figura 3)

También el error estándar de estimación (Standard Error of Est.) es bajo (5,0%), lo cual muestra que la diferencia entre lo observado experimentalmente y lo estimado por el modelo teórico no difiere significativamente.

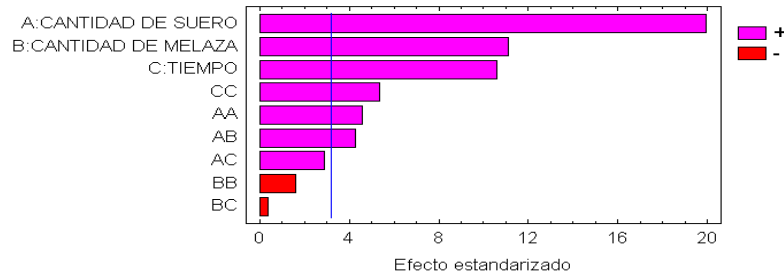
**Tabla 4. Análisis de varianza para la fermentación aerobia con melaza**

Analysis of Variance for pH - FERMENTACION			
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square
A:CANTIDAD DE SUERO	1,02122	1	1,02122
B:CANTIDAD DE MELAZA	0,317898	1	0,317898
C:TIEMPO	0,288907	1	0,288907
AA	0,0542055	1	0,0542055
AB	0,0465125	1	0,0465125
AC	0,0210125	1	0,0210125
BB	0,00664837	1	0,00664837
BC	0,0003125	1	0,0003125
CC	0,0731939	1	0,0731939
Lack-of-fit	0,100391	5	0,0200783
Pure error	0,0077	3	0,00256667
Total (corr.)	1,94029	17	

R-squared = 94,4291 percent  
R-squared (adjusted for d.f.) = 88,1619 percent  
Standard Error of Est. = 0,0506623  
Mean absolute error = 0,0423756  
Durbin-Watson statistic = 1,83158 (P=0,2589)  
Lag 1 residual autocorrelation = 0,0545212

Fuente: Esta Investigación

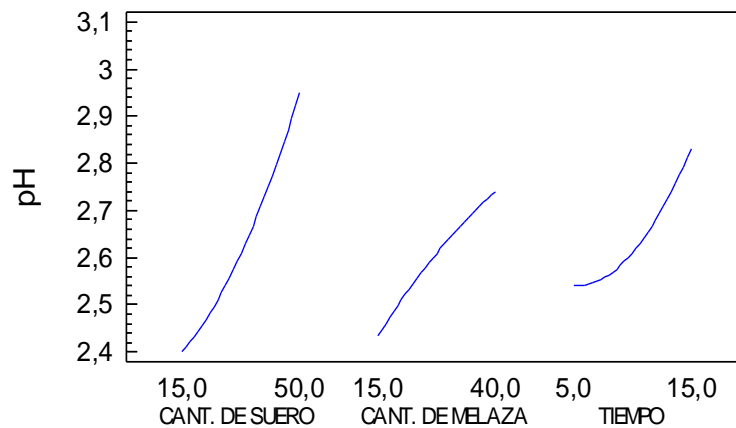
**Figura 3. Diagrama de Pareto de variables para pH**



Fuente: Esta Investigación

El diagrama de Efectos principales (Figura 4) y de acuerdo a la tabla ANOVA (Tabla 4) muestra un marcado efecto positivo de las variables (cantidad de suero, cantidad de melaza y tiempo) en las cuales los valores óptimos de la respuesta se encuentran en los niveles superiores.

**Figura 4. Diagrama de efectos principales para pH**

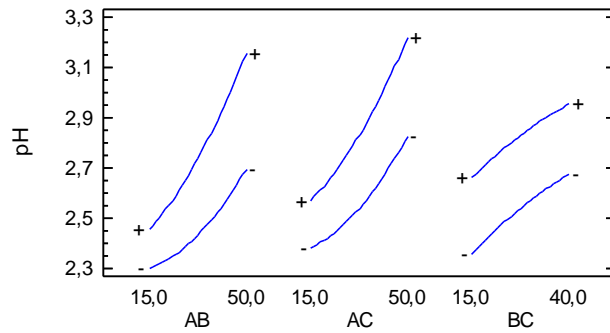


Fuente: Esta Investigación

En la figura 5 de interacciones principales la interacción cantidad de suero – cantidad de melaza muestra un efecto significativo cuando se utiliza un nivel mayor de cantidad de suero y un nivel mayor de cantidad de melaza, las demás interacciones son indiferentes puesto que no tienen un efecto significativo, revisando los valores P en la tabla ANOVA (cuadro 41), para la interacciones AC y BC cuyos valores son mayores de 0.05.



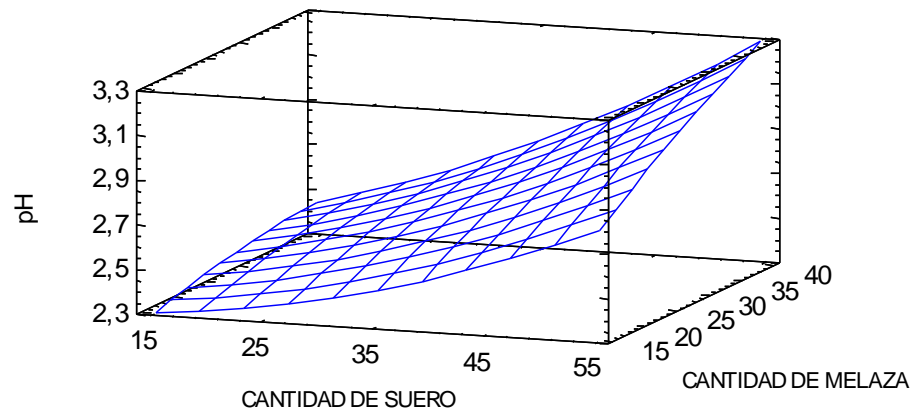
**Figura 5. Diagrama de interacciones para el pH**



Fuente: Esta Investigación

Con la superficie de respuesta (figura 6) se puede observar que la combinación cantidad de suero - cantidad de melaza, maximiza la variable de respuesta cuando los factores están en los niveles altos, este resultado se verifica en la tabla de respuesta óptima (tabla 5) donde se puede ver el valor exacto correspondiente a estos factores.

**Figura 6. Superficie de respuesta estimada**



Fuente: Esta Investigación

**Tabla 5. Optimización de la respuesta**

```

Optimize Response
-----
Goal: maximize pH

Optimum value = 3,9698

Factor                Low                High
-----
CANTIDAD DE SUERO    3,06863           61,9314
CANTIDAD DE MELAZA  6,47759           48,5224
TIEMPO               1,59104           18,409

```

Fuente: Esta Investigación

Modelo matemático: El modelo matemático para la fermentación se muestra en la siguiente ecuación. Este modelo representa la ecuación que mejor explica el proceso de fermentación a partir de los resultados obtenidos.

$$\text{pH} = 2,36855 - 0,0137109 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO} + 0,00994695 \cdot \text{CANTIDAD DE MELAZA} - 0,0480512 \cdot \text{TIEMPO} + 0,000213754 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO}^2 + 0,000348571 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO} \cdot \text{CANTIDAD DE MELAZA} + 0,000585714 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO} \cdot \text{TIEMPO} - 0,000146726 \cdot \text{CANTIDAD DE MELAZA}^2 - 0,0001 \cdot \text{CANTIDAD DE MELAZA} \cdot \text{TIEMPO} + 0,00304274 \cdot \text{TIEMPO}^2$$

**6.3.4.1.2 Diseño experimental para la fermentación aerobia con vinaza.** Al igual que en la experimentación con melaza, se realizó un análisis mediante el programa estadístico Statgraphics, en el cual se puede ver los resultados obtenidos del diseño experimental para la etapa de fermentación con vinaza, que se encuentran en la tabla de análisis de varianza (ANOVA) tabla 6.

El R-cuadrado (R-squared Tabla ANOVA) indica que el modelo diseñado explica el 90.22% de la variabilidad de la variable de respuesta, por lo que se puede deducir que el diseño fue bien ajustado y permite hacer análisis confiables sobre las variables implicadas en el proceso. Esta afirmación se ratifica con la prueba de falta de ajuste (lack of fit) la cual presenta un valor  $P = 0.0627$ , el cual es mayor de 0.05 lo que indica que el orden del modelo es correcto para los datos observados a un nivel de confianza del 95%. Además de un error absoluto de 4.58% lo que indica que el error en promedio es bajo.

La prueba de Durbin-Watson statistic determina que no hay autocorrelación entre los residuales debido a que  $P = 0,2589$  mayor de 0.05, confirmando que la aleatorización de los experimentos fue bien realizada.

Se puede observar en la tabla ANOVA (tabla 6) que los efectos de la variables cantidad de vinaza, cantidad de suero, tiempo y el efecto cantidad de suero al cuadrado, presentan valores de P menores de 0.05, indicando el efecto significativo sobre la variables de respuesta pH, además el efecto tiempo al cuadrado muestra significancia pero de una manera negativa en la variable respuesta. Esto se puede observar con mayor claridad en el diagrama de Pareto (Figura 7)

También el error estándar de estimación (Standard Error of Est.) es bajo (3,25%), lo cual muestra que la diferencia entre lo observado experimentalmente y lo estimado por el modelo teórico no difiere significativamente.

**Tabla 6. Análisis de varianza para la fermentación aerobia con vinaza**

Analysis of Variance for pH - FERMENTACION			
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square
A:CANTIDAD DE SUERO	0,873595	1	0,873595
B:CANTIDAD DE VINAZA	0,884433	1	0,884433
C:TIEMPO	0,440989	1	0,440989
AA	0,577361	1	0,577361
AB	0,0231125	1	0,0231125
AC	0,0465125	1	0,0465125
BB	0,0352351	1	0,0352351
BC	0,0595125	1	0,0595125
CC	0,157608	1	0,157608
Lack-of-fit	0,326152	5	0,0652304
Pure error	0,0257	3	0,00856667
Total (corr.)	3,59765	17	

R-squared = 90,22 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 79,2174 percent

Standard Error of Est. = 0,0325563

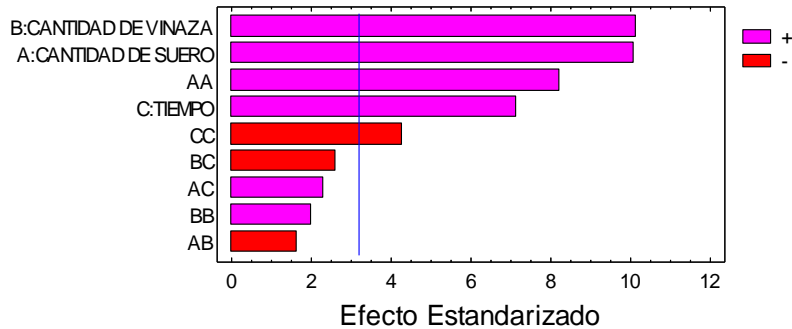
Mean absolute error = 0,045826

Durbin-Watson statistic = 2,41462 (P=0,1277)

Lag 1 residual autocorrelation = -0,219943

Fuente: Esta Investigación

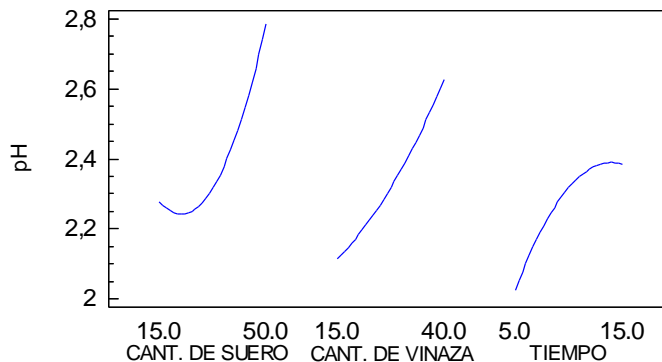
**Figura 7. Diagrama de Pareto de variables para pH**



Fuente: Esta Investigación

El diagrama de Efectos principales (Figura 8) y de acuerdo a la tabla ANOVA (tabla 6) muestra un marcado efecto positivo de las variables cantidad de suero y cantidad de vinaza, en las cuales los valores óptimos de la respuesta se encuentran en los niveles superiores. Mientras que la variable tiempo se encuentra en un nivel cerca al superior, donde en un punto específico empieza a asemejarse a una curva cuadrática.

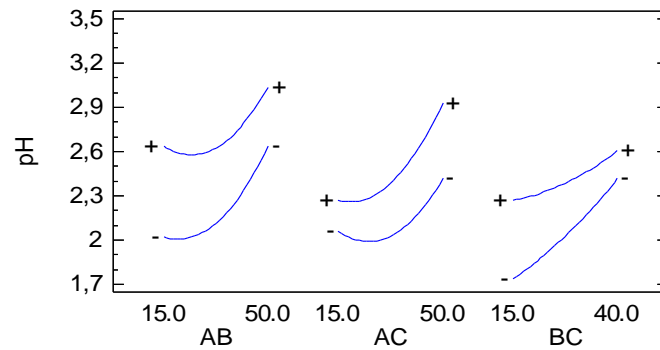
**Figura 8. Diagrama de efectos principales para pH**



Fuente: Esta Investigación

En la figura 9 de interacciones principales se muestra que las diferentes variables presentan aditividad, por lo cual su efecto es irrelevante en la variable de respuesta debida a su baja significancia.

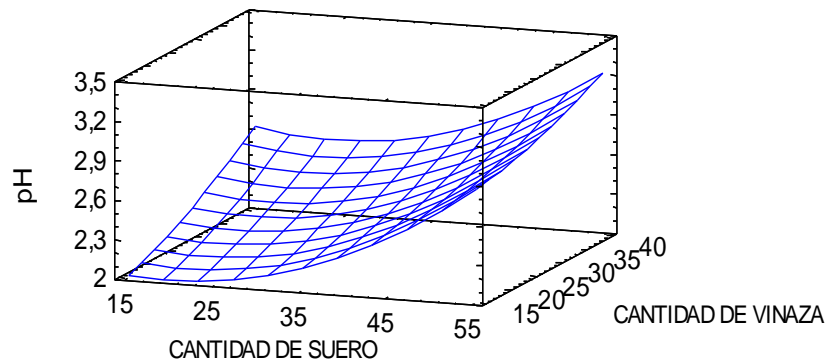
**Figura 9. Diagrama de interacciones para el pH**



Fuente: Esta Investigación

Con la superficie de respuesta (figura 10) se puede observar que la combinación cantidad de suero - cantidad de vinaza, maximiza la variable de respuesta cuando los factores están en los niveles superiores, este resultado se verifica en la tabla de respuesta óptima (tabla 7) donde se puede ver el valor exacto correspondiente a estos factores.

**Figura 10. Superficie de respuesta estimada**



Fuente: Esta Investigación

**Tabla 7. Optimización de la respuesta**

Optimize Response

-----

Goal: maximize pH

Optimum value = 3,83114

Factor	Low	High
CANTIDAD DE SUERO	3,06863	61,9314
CANTIDAD DE VINAZA	6,47759	48,5224
TIEMPO	1,59104	18,409

Fuente: Esta Investigación

Modelo matemático: El modelo matemático para la fermentación con vinaza, se muestra en la siguiente ecuación. Este modelo representa la ecuación que mejor explica el proceso de fermentación a partir de los resultados obtenidos.

$$\text{pH} = 1,15851 - 0,0328497 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO} + 0,0235662 \cdot \text{CANTIDAD DE VINAZA} + 0,134867 \cdot \text{TIEMPO} + 0,000697616 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO}^2 - 0,000245714 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO} \cdot \text{CANTIDAD DE VINAZA} + 0,000871429 \cdot \text{CANTIDAD DE SUERO} \cdot \text{TIEMPO} + 0,000337782 \cdot \text{CANTIDAD DE VINAZA}^2 - 0,00138 \cdot \text{CANTIDAD DE VINAZA} \cdot \text{TIEMPO} - 0,00446496 \cdot \text{TIEMPO}^2$$

**6.3.4.1.3 Discusión de resultados para la fermentación aerobia con melaza y vinaza.** Los resultados obtenidos para la etapa de fermentación con melaza y vinaza muestran que las cantidades de suero y melaza ó vinaza, generan un efecto significativo en el proceso, implicando la variable de respuesta, lo que indica que la eficiencia de la fermentación está determinada por estas variables, debido a que en los niveles superiores de estas variables se asegura un pH adecuado que permita la estabilización y la reducción de agentes perjudiciales que alteren la calidad del producto. Complementándose con la variable tiempo que igualmente causa un efecto significativo acercándose el valor óptimo al nivel superior.

Específicamente para la experimentación con melaza y de acuerdo a las observaciones realizadas se encontró que, si bien se llegó a los valores de pH cercanos a los requeridos para la estabilización del producto, las muestras se contaminaron rápidamente, con aparición de hongos y olores desagradables (a los

7 días). De lo cual se puede deducir que se debió a un mayor contenido de azúcar en esta materia prima, haciendo que el producto sea más vulnerable a la contaminación, hecho que no ocurrió en la experimentación con vinaza, por ser esta un residuo de la destilación de alcohol haciéndolo más resistente a la proliferación de microorganismos causantes de la putrefacción, logrando así una mayor durabilidad de los fertilizantes elaborados.

Cabe resaltar que la importancia de esta experimentación para la estandarización del proceso en la elaboración de biofertilizantes, debido a que revisada la literatura no se encontró registros de patentes para los mismos. Lo cual se confirma según Restrepo<sup>5</sup> cuando dice que: “La fórmula de hacer biofertilizantes actualmente no cuenta con patente ni propiedad intelectual y está revolucionando la agricultura en el mundo...”. Además revisado las Norma Técnica Colombiana NTC 1927, que rige para este tipo de productos no se encuentra la definición específica para biofertilizantes<sup>6</sup>. De esta forma la clasificación que caracteriza al producto es la de “fertilizante orgánico mineral líquido”.

Teniendo en cuenta que el pH es un parámetro fundamental en la estabilización del producto debido a que un pH ácido inhibe la actividad microbiana alcanzando una mayor durabilidad en el producto.

### **6.3.5 Resultados fermentación en sistema anaeróbico:**

**6.3.5.1 Diseño Metodológico.** En primer lugar se montaron muestras, tomando como base la matriz de experimentación de fermentación aerobia, tratando de ajustarse a los niveles inferior, central y superior con replicas para cada uno. Para determinar en cuál de estos sistemas (aeróbico ó anaeróbico) se obtiene los mejores resultados, en cuanto a estabilización y conservación del producto.

En esta etapa se llevó registros de la variable respuesta (pH) al comienzo y final del proceso. Además de las observaciones y comparaciones a los diferentes cambios del producto en los dos sistemas experimentales.

---

<sup>5</sup> RESTREPO, Op. Cit., p. 56

<sup>6</sup> ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 1927, Op. Cit. p. 5

Para cada experimento se tomó muestras de 500ml, lo cual permite un buen manejo de la misma. Ya que con este volumen de muestra se puede adicionar los componentes en cantidades fácilmente medibles y con mayor exactitud.

**6.3.5.2 Materiales y Equipos.** A continuación se relacionan los materiales e insumos a utilizar en la fase experimental de este proyecto.

- ✓ Recipientes plásticos de 500ml
- ✓ Medidor de pH (pH-meter)
- ✓ Pipetas de 10ml
- ✓ Balanza digital
- ✓ Agitadores
- ✓ Pitillos
- ✓ Compost
- ✓ Suero
- ✓ Vinaza o melaza
- ✓ Roca Fosfórica (Fosforita Huila)

**6.3.5.3 Diseños experimentales.** Fermentación anaerobia. El proceso de fermentación se evaluó para las dos materias primas utilizadas en la fermentación aerobia y se analizó mediante la medición de pH y observación directa, comparando los resultados en los dos sistemas de fermentación. Figura 11

**Figura 11. Montaje de muestras experimentales para fermentación anaerobia**



Fuente: Esta Investigación



**6.3.5.4 Análisis de resultados.** A continuación se muestra los resultados obtenidos en este sistema de fermentación, con sus respectivos valores.

La tabla 8 muestra que para la experimentación anaerobia con melaza se obtuvo resultados de pH similares a los obtenidos en la fermentación aerobia, con la diferencia que con este proceso el producto tuvo una mayor durabilidad. Pero igualmente las muestras se deterioraron 1 mes después de terminado el proceso de fermentación.

**Tabla 8. Resultados experimentales, fermentación anaerobia con melaza**

Variable Experimento	Cantidad de Suero (ml)	Cantidad de Melaza (ml)	Tiempo (Días)	pH inicial	pH final
1	50	15	15	6.02	4.92
2	50	40	15	5.90	4.51
3	15	40	15	6.23	5.15
4	15	15	15	6.41	5.46
5	32.5	27.5	15	6.36	4.78

\* 15 días, tiempo tomado de acuerdo a la optimización de la respuesta

Fuente: Esta Investigación

Para la experimentación en sistema anaerobio con vinaza el cuadro 46 muestra resultados mucho más cercanos al óptimo esperado, pero en este proceso se logra la estabilización del producto, después de un tiempo de fermentación de 15 días, alcanzando una mayor conservación, y de acuerdo al seguimiento hecho en la experimentación durante los 5 meses, no ha mostrado ningún cambio, de lo cual se puede concluir que la vida útil del producto está por encima de este periodo de tiempo.

**Tabla 9. Resultados experimentales, fermentación anaerobia con vinaza**

Variable Experimento	Cantidad de Suero (ml)	Cantidad de Vinaza (ml)	Tiempo (Días)	pH inicial	pH final
1	50	15	14	5.98	5.06
2	50	40	14	5.85	4.43
3	15	40	14	6.32	5.45
4	15	15	14	6.24	5.34
5	32.5	27.5	14	6.12	5.10

\* 14 días, tiempo tomado de acuerdo a la optimización de la respuesta

Fuente: Esta Investigación

**6.3.5.5 Discusión de resultados para la fermentación anaerobia con melaza y vinaza.** La experimentación anterior muestra que el mejor proceso para la obtención de fertilizantes líquidos es la fermentación anaeróbica con vinaza y las variables de estudio en los niveles que indica la optimización de la respuesta, debido a que el objetivo es alcanzar la estabilización y durabilidad del producto.

Después de analizar los resultados de las experimentaciones anteriores se obtuvo las mejores respuestas en fermentación anaeróbica.

## **7. MODULO V. INVESTIGACION DE MERCADOS**

### **7.1 INTRODUCCION**

A medida que ha avanzado el desarrollo tecnológico en el manejo de residuos y se han implantado leyes que prohíben la descarga de contaminantes tóxicos o peligrosos al ambiente, el manejo de éstos ha adquirido un costo significativo para la industria en el país. Este factor, además del hecho que la industria se ve, cada vez más, obligada a conservar los recursos naturales, está fomentando la creación de tecnologías industriales alternativas para la reducción de la generación de residuos.

La optimización de procesos puede realizarse a través de una mayor eficiencia en el proceso, o a través del reciclaje dentro de la misma planta industrial como fuera de ella, dependiendo de la utilidad que se le pueda dar a los residuos. En todos los casos, la selección final de la tecnología se realiza en base a un análisis de costo/beneficio. Si existe una legislación de control de residuos, se incluirá también el costo para cumplir con esta legislación.

En este contexto, la ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todos sus diversos aspectos incluyendo la resolución u optimización de problemas que afectan directamente a los seres humanos en su actividad cotidiana.

La industria láctea, es un sector de la industria que tiene como materia prima la leche procedente de los animales (por regla general vacas), la leche se trata de uno de los alimentos más básicos de la humanidad. Los subproductos que genera esta industria se categorizan como lácteos e incluyen una amplia gama que van desde los productos fermentados: yogur, quesos; pasando por los no fermentados: mantequilla, helado, etc.

En el caso especial de la elaboración de queso, tanto por sistemas tradicionales como modernos, dan lugar a la producción de una gran cantidad de lacto suero , el cual aún conserva un alto porcentaje de los componentes originales de la leche, siendo una materia prima de gran calidad para otros procesos, que de no utilizarse resultaría un grave problema de contaminación, por lo que es indispensable que,

como ingeniero agroindustrial, se cumpla con los compromisos de producir, innovar y crear, cuidando la calidad y la productividad, así como el impacto que esto pueda tener al medio ambiente.

Debido a que se han identificado algunos procesos de deterioro ambiental, que son consecuencia de los procedimientos de explotación no regulada de los recursos naturales por parte de los diversos sectores productivos, especialmente la industria láctea, proponiendo diversas líneas de trabajo para atender a estas problemáticas, una de ellas es: alternativas de reutilización de residuos lácteos provenientes de la elaboración de queso, debido a que esta es la principal actividad industrial de la zona.

## **7.2 ANTECEDENTES**

“Existen numerosas investigaciones realizadas para la reutilización del lacto suero, pero a nivel mundial aún no se ha desarrollado ningún proceso capaz de rentabilizar el tratamiento de grandes cantidades de suero que se producen cada año, representando un importante problema medio ambiental debido a su elevada carga orgánica (Fernández, 1999).

En Europa y Estados Unidos desde finales de la década de los 90's comenzaron a aparecer en el mercado una variedad de productos a base de lacto suero, tales como bebidas, medicamentos, proteínas en polvo y quesos, entre otros, que aprovechan las cualidades nutricionales de este efluente y solucionan gran parte de los problemas ambientales que provocan (Cuellas, 2008).

Investigadores en la Universidad de Massachussets y la Universitá di Bologna, Italia, encontraron que con algunas proteínas del suero de leche, se puede inhibir la pérdida del sabor cítrico que éste tiene, obteniendo mejores resultados para la eficacia de aislado de proteínas de suero lácteo (WPI) y goma árabe (GA), comúnmente utilizados para estabilizar las emulsiones de aceite cítricos en los alimentos y bebidas (Daniells, 2007).

El Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Salamanca, España, en el 2003 se estaba utilizando el lacto suero en la fabricación de yogurt con leche de cabra, pero antes de convertir el suero en aditivo lleno de proteínas, había que eliminar el agua que contenía y gran parte de la lactosa, ya que el azúcar de la leche provocaba reacciones alérgicas en algunas personas (Pérez, 2003).

Profesionistas en España tienen la patente para generar un derivado de leche usando el lacto suero como ingrediente para chocolate y confitería destinado a cualidades organolépticas y se conviertan en una opción válida para el empleo del efluente (Cuellas, 2008).

En la Universidad de los Andes en Venezuela se han llevado a cabo estudios para la recuperación del ácido láctico del lacto suero fermentado utilizando la técnica de electro diálisis (Gorrochotegui, et al., 2007).

El suero producido en México contiene aproximadamente 50 mil toneladas de lactosa potencialmente transformable y 9 mil toneladas de proteína que puede ser recuperable. A pesar de los múltiples usos del lacto suero, 47 % es descargado en suelo, drenajes y cuerpos de agua, tornándose en un serio problema para el ambiente (Aguado, 2006).

Investigadores del posgrado en procesos biotecnológicos del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) en Guadalajara, desarrollan un proceso de producción de ácido propiónico a partir de lacto suero y glicerol usando bacterias inmovilizadas (Marcelli, 2000).

Con el fin de elaborar un producto de panificación fortificado con proteínas de suero lácteo precipitadas por calor, una integrante del Centro de Investigaciones en Ciencias y Tecnología de los Alimentos del Instituto de Ciencias Agropecuarias, ICAP, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, UAEH, desarrolla el proyecto de investigación denominado: “Elaboración de pan fortificado con suero precipitado por calor”, cuyo objetivo consiste en ofrecer una alternativa de uso a un producto que es desechado por la industria quesera en la región de Tulancingo (Anónimo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2007).

Un equipo de colaboradores del Departamento de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Celaya, en coordinación con investigadores de la Universidad Autónoma de Querétaro, así como del Cinvestav-Querétaro, apoyados por el financiamiento de los Fondos Mixtos Guanajuato, han descubierto la forma de aprovechar el lacto suero para generar empaques capaces de garantizar la inocuidad y conservación de los productos y producir bebidas alimenticias (Anónimo, El Sol del Bajío, 2007). La facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) de la Universidad Veracruzana (UV), en el campus Veracruz, lanzó un proyecto de investigación de la que por su calidad científica y pertinencia social ha sido financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de sus Fondos Mixtos, se trata de un nuevo alimento hecho de desechos de pescaderías y suero lácteo. El suero que se obtiene en la producción de quesos y los desperdicios de las pequeñas cabezas, colas, huesos, piel, escamas, vísceras y pescado entero no apto para consumo humano dejarán de ser desechos contaminantes que se tiran a la basura o al drenaje para convertirse en materia prima de un suplemento alimenticio para ganado que, además de ser de bajo costo, será alto en proteínas e inocuo para la salud animal (Escalón, 2007).

Entre la gran cantidad de quesos que se fabrican en Noruega, y en especial en Dinamarca, hay uno, el Mysost, que se consume en grandes cantidades en los

países ya mencionados. Se ha estudiado la tecnología para la fabricación de este queso, y las propiedades químicas y microbiológicas del mismo (Malcata, et al., 2001).”<sup>7</sup>

### 7.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Existen diversos problemas que se relacionan de manera directa con el tema objeto de estudio así:

“El aporte del sector industrial al empleo en Nariño es bajo, pues solo ocupa el 7% de la fuerza laboral. En el sector industrial sobresale el sector de alimentos y bebidas que representa más del 73% de la producción industrial”<sup>8</sup>.

“La baja participación del sector en Nariño en el PIB del País en relación al contexto nacional con un 2%, permanecido estancada por mucho tiempo y que en los últimos años se observa una reactivación económica”<sup>9</sup>.

“Por su parte la línea agroindustrial láctea refleja como problemática la alta carga contaminante, provocada por el lactosuero que es uno de los efluentes más severos que existen y que para su tratamiento biológico demanda una elevada cantidad de oxígeno, cifra presentada por Valencia M.”<sup>10</sup>, aproximadamente 32,000 mg/litro de lactosuero. Si bien el lactosuero es descargado en las plantas de tratamiento de aguas residuales, los procesos biológicos que se llevan a cabo en el interior de dichas plantas se perturban significativamente ocasionando una grave lesión a los ríos y quebradas donde tienen por destino final estos efluentes.

Además, según la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. La cual desarrolló una Fase Diagnostica del Sector Lácteo en los Municipios de Pupiales, Cumbal Y Guachucal en el Departamento de Nariño, el 70% de las empresas visitadas no cuenta con un sistema de tratamiento para sus vertimientos, el 25% cumple parcialmente con esta norma ya que dicen tener un

---

<sup>7</sup> LAGUNES RENDON, Julio Cesar. Análisis Preliminar de la Factibilidad de la Elaboración de Queso Mysost, a Partir de Lacto suero. Xalapa. 2010. p. 15.

<sup>8</sup> FALCON YELA, María Fernanda y ORTIZ HERNANDEZ, Sandra Patricia. Estudio de Factibilidad para la creación de una Empresa procesadora de queso fundido en el Municipio de Yacuanquer, San Juan de Pasto. 1999. p. 16.

<sup>9</sup> *Ibíd.*, p. 16.

<sup>10</sup> El suero de quesería y sus posibles aplicaciones. Parte 1/3. [en línea]. Mundo lácteo y cárnico: Valencia M. Jaime, marzo/abril 2008 [citado mayo, 2009]. Disponible en Internet: [http://www.alimentariaonline.com/desplegar\\_notas.asp?did=4293](http://www.alimentariaonline.com/desplegar_notas.asp?did=4293)

sistema pero no son completos o no son evidenciables; solo el 5% posee un sistema compuesto por unidades primarias y secundarias que pueden acercarse al cumplimiento de las exigencias del Decreto 1594/84. En ningún caso se lleva control de eficiencia o de operación y mantenimiento de estos sistemas.

“Actualmente en el Municipio de Guachucal la elaboración de quesos está caracterizada por la generación de un 70% de lactosuero por litro de leche procesado”<sup>11</sup>, convirtiéndose esta producción en un problema dado que algunas industrias lácteas no cuentan con lugares y equipos adecuados para su manejo y disposición final. “Además se observa una débil inclinación a la reutilización del lacto suero ya sea para su transformación o comercialización como alimento para animales, lo cual implica que algunas industrias en el peor de los casos vierten este líquido directamente a los desagües”<sup>12</sup>.

Al mismo tiempo se suma a lo anterior, de acuerdo a Chispedge<sup>13</sup>, la escasa tecnología que predomina en la región encaminada a la explotación lechera y sus derivados, la falta de visión por parte de los empresarios y emprendedores en la mayoría de los casos.

Razón ésta que ha desencadenado que este importante sector aún se encuentre subutilizado, pues falta explorar e innovar con mayores variedades de derivados de la leche y con mejores estándares de calidad en dichos productos para el consumidor final.

## **7.4 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Es posible reducir el impacto ambiental del lacto suero al ser este subproducto procesado?

---

<sup>11</sup> NARIÑO. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. Fase Diagnostica del Sector Lácteo en los Municipios de Pupiales, Cumbal Y Guachucal en el Departamento de Nariño. San Juan de Pasto. 2008. p. 38.

<sup>12</sup> *Ibíd.*, p. 45

<sup>13</sup> CHISPEDGE, María y GRAJALES, A. El Mercado de la leche en Colombia, Bogotá, 2005. p. 35.

## **7.5 OBJETIVOS**

**7.5.1 Objetivo general.** Reducir el impacto ambiental del lacto suero al medio ambiente.

### **7.5.2 Objetivos específicos:**

- ✓ Realizar un diagnóstico de la situación actual del lacto suero producido en el Municipio de Guachucal, Nariño.
- ✓ Realizar un análisis nutricional del lacto suero
- ✓ Determinar la potencialidad del lacto suero para ser procesado.
- ✓ Elaborar productos a partir del lacto suero.
- ✓ Realizar una investigación de mercados para los nuevos productos obtenidos a partir del lacto suero.

## **7.6 INVESTIGACION DE MERCADO**

En el Municipio de Guachucal la economía se fundamenta en el sector lechero, este producto es procesado por un gran número de familias en empresas artesanales que producen cuajadas y queso campesino, así como también existen en el municipio otras plantas de mayor desarrollo tecnológico como COLÁCTEOS, ALPINA y otras de menor escala, quienes además de los productos anteriores trabajan con otras líneas como yogurt, Kumis y crema.

La comercialización de los derivados lácteos se hace en la ciudad de Pasto y otras ciudades del interior del País y en una mínima cantidad para abastecer el consumo local.

La producción lechera del Municipio es aproximadamente de 136.000<sup>14</sup> litros diarios, de los cuales el 70% ingresa a las plantas para abastecer la demanda del

---

<sup>14</sup> NARIÑO. SECRETARIA DE AGRICULTURA DEPARTAMENTAL. Sistema de información de oferta agropecuaria: Evaluaciones agropecuarias municipales. San Juan de Pasto. 2008.



interior del país; el 20% es procesado artesanalmente dentro del municipio y el 10% restante se distribuye en la cabecera municipal.

La producción de leche y suero que se genera diariamente en el Municipio de Guachucal se refleja en la tabla 10.

**Tabla 10. Producción de leche y suero en el Municipio de Guachucal**

<b>LITROS DE LECHE PRODUCIDOS DIARIAMENTE</b>	<b>LITROS DE LECHE DESTINADOS A:</b>	<b>LITROS DE SUERO</b>
	70% Plantas = 95.200	35.000
136.000	20% Artesanal = 27.200	10.000
	10% Municipio = 13.600	5.000
<b>TOTAL</b>	<b>136.000</b>	<b>50.000</b>

Fuente. Plan Desarrollo Municipio de Guachucal.

### 7.6.1 Composición del lactosuero:

**Tabla 11. Composición química del lactosuero dulce fluido**

<b>Composición de lactosuero dulce fluido *</b>		
<b>Nutrimentos</b>	<b>unidades</b>	<b>Cantidad en 100 gramos</b>
<b>APROXIMADA:</b>		
Agua	G	93.12 ± 0.0283
Energía	Kcal	27
Proteína (Nx6.38)	G	0.85 ± 0.017
Grasa	G	0.36 ± 0.013
Carbohidratos	G	5.14
Fibra	G	0
Cenizas	G	0.53 ± 0.017
<b>MINERALES:</b>		
Calcio	Mg	47 ± 1.9
Hierro	Mg	0.06
Magnesio	Mg	8 ± 0.3
Fósforo	Mg	46 ± 0.85
Potasio	Mg	161 ± 3.99
Sodio	Mg	54 ± 4.2
Zinc	Mg	0.13
<b>VITAMINAS:</b>		
Ácido ascórbico	Mg	0.10
Tiamina	Mg	0.036 ± 0.0019
Riboflavina	Mg	0.158 ± 0.0043
Niacina	Mg	0.074 ± 0.0085
Ácido pantoténico	Mg	0.383 ± 0.0076
Vitamina B6	Mg	0.031 ± 0.0063
Folacina	Mg	1
Vitamina B12	Mg	0.277 ± 0.0301
Vitamina A	UI	16 ± 3.2
Colesterol	Mg	2

Fuente: Esta Investigación

\*Adaptada de la Tabla No. 01 - 114 de COMPOSITION OF FOODS. DAIRY AND EGG PRODUCTS. RAW • PROCESSED • PREPARED. AGRICULTURE HANDBOOK No. 8 -1. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. 1976<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> INDA, Arturo. Optimización del rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería. México: 2000. p.151.

**7.6.2 Opciones para darle valor agregado al lactosuero.** “El lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Cada 1,000 litros de lactosuero generan cerca de 35 Kg. de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 Kg. de demanda química de oxígeno (DQO). Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas (Jelen, 1979).

Más aún, no usar el lactosuero como alimento es un enorme desperdicio de nutrientes; el lactosuero contiene un poco más del 25 % de las proteínas de la leche, cerca del 8 % de la materia grasa y cerca del 95 % de la lactosa.

Los mismos 1,000 litros de lactosuero a los que nos referimos arriba contienen más de 9 Kg. de proteína de alto valor biológico, 50 Kg. de lactosa y 3 Kg. de grasa de leche. Esto es equivalente a los requerimientos diarios de proteína de cerca de 130 personas y a los requerimientos diarios de energía de más de 100 personas. En términos de composición y de valor energético, los sólidos del lactosuero son comparables a la harina de trigo.

“Por consiguiente, es importante que la industria de quesería tenga un portafolio de opciones para usar el lactosuero como base de alimentos, preferentemente para el consumo humano, con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente y de recuperar, con creces, el valor monetario del lactosuero”<sup>16</sup>.

### **7.6.3 Producción de quesos a partir de la utilización del lactosuero:**

**7.6.3.1 Requesón.** “Requesón: producto obtenido de la masa de la cuajada fundida o no, sin suero y lavada, obtenida por coagulación ácida y/o enzimática de la leche o del lactosuero, pasteurizados, opcionalmente adicionada de crema de leche y/o mantequilla, y/o aceite de mantequilla. El producto puede estar adicionado de condimentos, especias y otras sustancias alimenticias.”<sup>17</sup>

En este procedimiento se aprovechan solamente las propiedades nutricionales de las proteínas, ya que el procedimiento las desnaturaliza, es decir que las proteínas se despliegan, pierden su estructura y por lo tanto también sus propiedades funcionales.

---

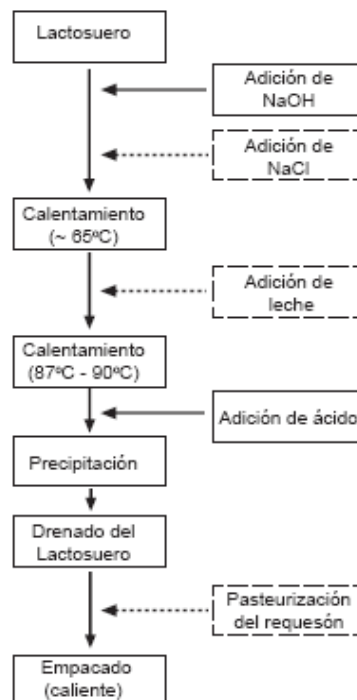
<sup>16</sup> *Ibíd.*, p. 74.

<sup>17</sup> ICONTEC. Productos Lácteos: Requesón. Norma técnica colombiana. NTC 4573. Santa fe de Bogotá. 1998-11-25. p. 3.

Para la elaboración de Requesón se hace necesario:

- Precipitar los sólidos proteicos que éste contiene, y lograr esto implica bajar el pH del suero hasta 4.7
- Agregar solución de ácido cítrico al 50 % (pH = 2). Simultáneamente se eleva la temperatura hasta 90 – 95 °C, sin llegar hasta el punto de ebullición.
- Luego de precipitar los sólidos proteicos, se procede a la recolección de la proteína coagulada mediante un filtro que permite la salida del resto de materia líquida (suero remanente).
- Posteriormente, la cuajada se deja enfriar y se le adiciona 2.2 % de sal; se mezcla y se mantiene en reposo por unos minutos para que la sal se disuelva y se distribuya uniformemente.
- Por último la proteína coagulada se empaca y se refrigera hasta la realización de las pruebas sensoriales por un panel escogido al azar (Alvarado y Ortega, 1998; Ranken, 1988).

**Figura 12. Diagrama de flujo para la elaboración de requesón**



Fuente: Esta Investigación  
Proceso tradicional para la fabricación de requesones  
(Adaptado de weatherup, 1986)

-“ Lactosueros de quesos Cheddar y Mozzarella son los más apropiados para la elaboración de este producto.

- Los lactosueros de quesos como el Gouda o el queso blanco pasteurizado, con pH por encima de 6.0, requieren además la adición de cloruro de calcio y/o la adición de ácido para obtener el mismo grado de recuperación.

- El pH del lactosuero no debe ser menor de 6.6”<sup>18</sup>.

**7.6.3.2 Quesos tipo Mysost.** Los quesos tipo Mysost son productos comerciales de origen escandinavo, que tienen las ventajas de usar todos los sólidos del lactosuero y de que su procesamiento no requiere grandes inversiones. Su tecnología de producción es esencialmente un proceso de concentración de sólidos, casi idéntica a la de fabricación de dulce de leche.

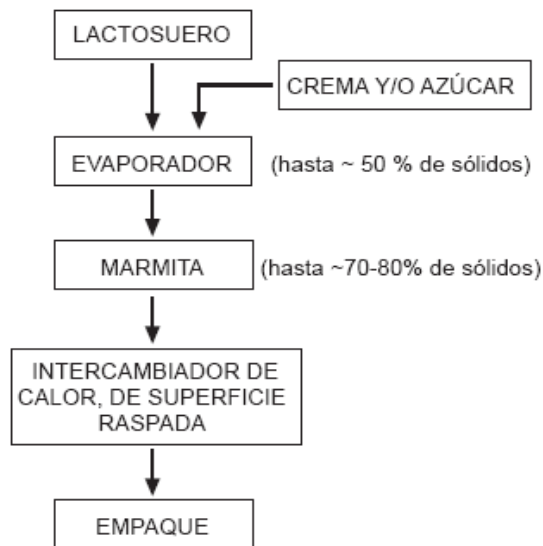
De hecho, los productos tienen el color del dulce de leche, debido a las reacciones de oscurecimiento no enzimático y pueden ser formulados con textura para cortar o para untar. Más que ser un producto, el "queso" Mysost es una familia de productos cuya composición, textura y color varía de acuerdo a los ingredientes, a las condiciones de proceso y al contenido final de humedad.

- Se debe usar lactosuero fresco, o lactosuero enfriado rápidamente para minimizar el desarrollo de acidez.

---

<sup>18</sup> PORRAS ARTAVIA, Walter. Elaboración de queso Ricotta a partir de suero lácteo. Escuela de agricultura de la región tropical húmeda. Guacimo, Costa Rica. 1999. trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo con el grado de licenciatura. p. 17.

**Figura 13. Diagrama de flujo para la elaboración de queso Mysost**



Fuente: Esta Investigación  
Proceso de elaboración de quesos tipo Mysost.  
(Adaptado de Jelen y Buchheim, 1976)

El primer paso consiste en concentrar la mezcla de ingredientes a 50 % -55 % de sólidos en un evaporador convencional como los usados para evaporar leche o lactosuero. La concentración final se hace en forma intermitente en marmitas o cocinadoras equipadas con agitador, como las usadas en la industria de los dulces de leche. Para afinar la textura, el color y el sabor a caramelo, la pasta se calienta a cerca de 110oC durante varios minutos en un intercambiador de calor de superficie raspada tipo "Votator", para evitar "arenosidad" en la textura, debida a lactosa cristalizada durante el tiempo del producto en el anaquel. Para esto, es importante que más del 90 % de los cristales de lactosa sean menores de 50 micras (Jelen y Buchheim, 1976; Wilson, 1981).

El producto puede ser de pasta dura para cortar (~ 85 % de sólidos) o untable (~ 70 % de sólidos), con consistencia similar a la de la mantequilla de maní (cacahuete); los productos untables generalmente contienen cerca de 10 % de azúcar (sacarosa). Los productos untables tienen mayor vida de anaquel que los productos de pasta dura, a pesar de tener mayor contenido de humedad. Esto se debe a que los productos untables contienen usualmente más de 10 % de sacarosa, la cual baja la actividad de agua del producto por debajo de los niveles encontrados en los productos de pasta dura.

La Tabla 20 muestra un ejemplo con los ingredientes, el rendimiento, la composición y el valor energético típicos de quesos Mysost de pasta dura y

untable. Como es usual tratándose de productos nuevos, el reto principal es el desarrollo de mercados. Para las industrias de quesería, se trata de adaptar las formulaciones escandinavas al gusto de los mercados latinoamericanos, y el producto sería una innovación. Por su bajo costo y alto valor nutricional, esta familia de productos tiene grandes posibilidades para programas escolares de alimentación infantil.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE QUESOS  
MYSOST DE PASTA DURA Y UNTABLE<sup>19</sup>**

	<u>"QUESO" DE PASTA DURA</u>	<u>"QUESO" UNTABLE</u>
	<u>Ingredientes</u>	
	Lactosuero y crema al 60 % de grasa (100 / 4)	Lactosuero y sacarosa (100 / 1)
<b>RENDIMIENTO</b> (kg/100 kg)	~ 9.4	~ 10.9
<b>COMPOSICIÓN</b>		
Humedad (%)	~ 14	~ 28
Grasa (%)	~ 29	~ 4
Proteína (%)	~ 10	~ 8
Lactosa (%)	~ 42	~ 46
Sacarosa (%)	-	~ 9
Cenizas (%)	~ 5	~ 5
<b>Valor energético</b> (Kcal./100g)	~ 470	~ 290

Dado lo anterior se realizó la consulta de potenciales compradores internacionales de requesón y queso mysost, obteniendo la siguiente información:

- ✓ Código internacional del producto: O40610, quesos frescos (incluido el de lactosuero) sin fermentar y requesón.

---

<sup>19</sup> INDA, Op. Cit., p. 93.

**Tabla 12. Principales países importadores de estos productos.**

<b>IMPORTADORES</b>	<b>Valor importada en 2012 (miles USD)</b>
Mundo	4.916.023
Italia	703.786
Reino Unido	511.160
Alemania	446.658
Japón	403.940
Federación de Rusia	273.633
Francia	270.480
España	225.555
Bélgica	198.566
República de Corea	195.187
Países Bajos (Holanda)	144.921
Suiza	103.781
Suecia	92.765
Austria	86.621
Arabia Saudita	67.995
Polonia	65.382
República Checa	64.169
Irlanda	63.889
Finlandia	57.306
China	55.392
Brasil	54.000
Luxemburgo	52.646
Dinamarca	48.103
Estados Unidos de América	46.197
Rumania	41.085
Indonesia	38.504
Grecia	35.600
México	30.564
Eslovaquia	26.840
Emiratos Árabes Unidos	25.923
Chile	25.010
Kazajstán	23.451
Letonia	22.801
Libia	22.053
Iraq	21.491
Taipei Chino	19.948
Portugal	19.257
Hungría	18.191
Kuwait	18.119



Noruega	15.803
Hong Kong (China)	15.373
Jordania	13.141
Filipinas	12.989
Ucrania	12.857
Eslovenia	12.689
Bulgaria	12.522
Lituania	12.042
Honduras	10.081
Singapur	9.530
Croacia	9.063
Tailandia	7.801
El Salvador	6.665
Bahrein	6.645
República Dominicana	6.623
Malta	5.834
Estonia	5.746
Nueva Zelandia	5.729
Sudafrica	5.129
Maldivas	4.861
Malasia	4.554
Chipre	4.540
Belarús	4.400
Qatar	4.230
Viet Nam	4.195
Panamá	3.563
República de Moldova	3.490
Canadá	3.479
República Árabe Siria	3.259
Perú	3.218
Bosnia y Herzegovina	3.168
Australia	2.866
Azerbaiyán	2.419
Guatemala	2.345
Colombia	2.261
Montenegro	2.145
Marruecos	2.119
Pakistán	2.057
India	1.926
Paraguay	1.833
Georgia	1.605
Venezuela	1.519
Túnez	1.501

Yemen	1.498
Omán	1.478
Angola	1.387
Nigeria	1.239
Argelia	1.236
Trinidad y Tobago	1.120
Papua Nueva Guinea	990
Papua Nueva Guinea	990
Uruguay	962
Israel	883
Jamaica	860
Brunei Darussalam	852
Costa Rica	827
Islas Caimanes	809
Argentina	783
Egipto	770
Islas Feroe	763
Bahamas	759
Bolivia	748
Andorra	719
Rancho de naves y aeronaves	716
Nueva Caledonia	692
Albania	676
Afganistán	613
Nicaragua	611
Serbia	601
Uzbekistán	560
Ghana	520
Kirguistán	512
Kenya	512
Groenlandia	511
Macao (China)	507
Cabo Verde	505
Aruba	481
Fiji	476
Polinesia Francesa	471
la ex República Yugoslavade Macedonia	443
Antillas Holandesas	416

## **8. MODULO VI. FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO**

### **8.1 INTRODUCCIÓN**

Desde la redacción de la Carta Fundacional de la Organización de las Naciones Unidas, la cooperación internacional fue consagrada como uno de los pilares sobre los cuales sería posible construir mancomunadamente soluciones en materia económica, social, cultural y humanitaria para el mejor bienestar de la humanidad.

El proceso de institucionalización que se ha evidenciado desde entonces, tanto a nivel estatal como multilateral, ha llevado al surgimiento de un número de organizaciones internacionales ocupadas del tema, y de agencias y oficinas dentro de los mismos Gobiernos.

La cooperación internacional, además de complementar los esfuerzos de desarrollo nacional, representa un mecanismo de respaldo internacional al país.

La ayuda recibida, en especial aquella en materia de fortalecimiento de los procesos de Justicia y Paz, la contribución al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en las regiones más apartadas y excluidas del territorio, la protección del medio ambiente, la lucha mundial contra el problema mundial de las drogas, el apoyo a los desplazados, la lucha contra las minas antipersona y la protección de las víctimas, entre otras prioritarias, demuestran la solidaridad internacional hacia asuntos prioritarios para el desarrollo nacional, que han sido establecidos en la Estrategia de Cooperación Internacional, el Plan Nacional de Desarrollo, Siete Herramientas de Equidad y Visión Colombia Segundo centenario: 2019.

### **8.2 JUSTIFICACIÓN**

La cooperación Internacional para el desarrollo (CID) es un instrumento de relación entre los Estados y entre los pueblos del planeta para promover condiciones de vida más justa y más humanas de sus individuos y de sus sociedades. En un país como Colombia, activo receptor de recursos de cooperación internacional, conocer los patrones y principios rectores de la misma se convierte en una herramienta fundamental para penetrar el universo de oportunidades.

### **8.3 ANTECEDENTES DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

Puede decirse que la cooperación internacional, con sus características actuales, nace como respuesta a los desastres de la Primera y Segunda Guerra Mundial. Un primer hecho es la firma del Tratado de Paz de Versalles, el 28 de junio de 1919, que traza como objetivo ponerle fin a la primera guerra mundial. El tratado estableció la creación de la Sociedad de Naciones (SDN) la cual se constituye en la primera institución política internacional permanente.

Tras la segunda guerra mundial, los Estados Unidos se afianzan en el continente americano con las conferencias de río de Janeiro de 1947 y de Bogotá de 1948, en la que fue creada la Organización de los Estados Americanos (OEA). A este proceso le precedió la conferencia de San Francisco en la cual se redactó la Carta de las Naciones Unidas (25 de junio de 1945). Cuarenta y seis estados firmaron la carta fundacional y se adhirieron a ella inmediatamente.

Desde la redacción de la Carta Fundacional de la Organización de las Naciones Unidas, la cooperación internacional fue consagrada como uno de los pilares sobre los cuales será posible construir mancomunadamente soluciones en materia económica, social, cultural y humanitaria para el mejor bienestar de la humanidad. El proceso de institucionalización que se ha evidenciado desde entonces, tanto a nivel estatal como multilateral, ha llevado al surgimiento de un número de organizaciones internacionales ocupadas del tema, y de agencias y oficinas dentro de los mismos Gobiernos, encargados de impulsar la Ayuda Oficial al Desarrollo.

Desde comienzos de los años ochenta, los cooperantes se basan en el indicador de “renta Per Cápita” como criterio básico de selección de los países beneficiarios de ayuda internacional. Este indicador prioriza a los países de renta baja en la asignación de la ayuda externa, quitándole preponderancia a los llamados “Países de Renta Media”, dentro de los cuales está Colombia, porque consideran que están avanzados en la senda del desarrollo. Sin embargo, éste parámetro es insuficiente, porque desconoce otros factores sociales y de desarrollo humano, que han sido reconocidas como importantes para el desarrollo.

En el año de 1990, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) lanza la propuesta de un enfoque de desarrollo humano, el cual afirma que el crecimiento económico no debe ser el objetivo central del desarrollo, sino únicamente uno de sus referentes. En su primer Informe Sobre Desarrollo Humano de ese año propone agregar otros aspectos sociales, medioambientales, culturales y políticos a los aspectos económicos que habían sido considerados en forma exclusiva para definir el desarrollo.

A partir de ese momento, el desarrollo comienza a plantearse nuevos retos con mucha más fuerza, ms allá del crecimiento económico, como la gobernabilidad, la extensión de los derechos humanos, la sostenibilidad ambiental, o la distribución equitativa de los recursos y las oportunidades.

La idea del desarrollo humano estuvo inspirada en el enfoque de desarrollo propuesto por el Premio Nobel de Economía 1998, Amartya Sen, al criticar el concepto de bienestar basado en la acumulación y a cambio considerar un bienestar basado en la persona humana.

Este concepto de desarrollo humano considera que las tres opciones esenciales de la gente son: i) La esperanza de vida al nacer, como indicador de una vida larga y saludable, ii) Conocimientos, medidos por la tasa de alfabetización de adultos y la combinación de las tasas brutas de matriculación primaria, secundaria y terciaria, y iii). El PIB Per Cápita, es decir el ingreso Per Cápita, como indicador de un nivel de vida decoroso.

El nuevo siglo comienza con la famosa Cumbre del Milenio, del año 2000, en la que volvieron a reiterarse algunos acuerdos no cumplidos en las anteriores conferencias y se hizo énfasis en el compromiso de reducir a la mitad el nivel de pobreza para el año 2015. La Declaración del Milenio establece unos objetivos y unas metas concretas de desarrollo y de reducción de la pobreza, que son actualmente el referente más importante para la definición de apoyo internacional. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio comprometen a los países a luchar firmemente en: 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre; 2. Lograr la educación primaria universal; 3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer; 4. Reducir la mortalidad infantil; 5. Mejorar la salud materna; 6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades; 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, y 8. Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

De esta manera, el nuevo milenio ha sido protagonista de una nueva relación entre los países en desarrollo y los países cooperantes y les plantea un nuevo rumbo en el camino de la cooperación. La comunidad internacional se ha comprometido a ayudar a los países en desarrollo en el cumplimiento de las metas del milenio, que requieren una cooperación más eficaz y armonizada a las necesidades de los países socios de cooperación.

Si bien la cooperación internacional en el mundo tiene orígenes en la posguerra, se encuentran evidencias de los primeros rasgos de apoyo externo en nuestro país hacia comienzos de los años cincuenta, con acciones puntuales, convenios y misiones que dieron los primeros lineamientos de cooperación para el desarrollo.

Sin embargo, la institucionalidad para la gestión y coordinación de la ayuda aparece hacia 1968, con las primeras oficinas creadas en el gobierno nacional, cuya evolución permanente en estos cuarenta años ha mostrado la renovada importancia que la sociedad colombiana ha dado a este asunto.

**8.3.1 Acción Social.** La fusión de la Agencia Colombiana de Cooperación Internacional con la Red de Solidaridad Social, dando como resultado la actual Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional (ACCION SOCIAL), creada por decreto 2467 del 19 de julio de 2005.

Con la creación de Acción SOCIAL surge la Subdirección de Nuevas Fuentes de Cooperación Internacional, encargada de identificar fuentes cooperantes no oficiales, en las modalidades descentralizada, privada, de iglesias, gremios, empresas, fundaciones empresariales y ONG, así como encargada de contactarlas y promover la generación de alianzas con entidades nacionales para la obtención de recursos de cooperación nacional e internacional.

A partir del 2011, con el nuevo gobierno del Presidente Juan Manuel Santos, dividió Acción Social en dos: El Departamento para la Prosperidad Social y La Agencia Presidencial de Cooperación Internacional.

**8.3.2 Departamento para la Prosperidad Social (DPS).** La ley de 1448 de 2011, representó para el País un avance en términos de reconocimiento y dignificación de las víctimas a través de la materialización de sus derechos constitucionales, para lo cual el Gobierno Nacional en un marco de justicia transicional establece un conjunto de medidas judiciales, administrativas, sociales y económicas, individuales y colectivas, en beneficio de las víctimas de la violencia. Para lograr este objetivo y con el fin de evitar duplicidad de funciones y garantizar la continuidad en el servicio, sin que ningún momento se afecte la atención a las víctimas, se decide transformar la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional - ACCION SOCIAL- en un Departamento Administrativo encargado de fijar las políticas, planes generales, programas y proyectos para la asistencia, atención y reparación a víctimas de la violencia, la inclusión social, atención a grupos vulnerables y la reintegración social y económica.

En este sentido se afecta la transformación de ACCION SOCIAL, dando paso a la creación del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, el cual tiene como reto principal avanzar en la superación de la pobreza, la inclusión de la población vulnerable y víctima de la violencia, y la consolidación de los territorios a través de la garantía de la presencia del Estado en una senda de prosperidad y reconciliación.

El Departamento Administrativo para la Prosperidad Social es la Entidad del Gobierno Nacional que encabeza el Sector de Inclusión Social y Reconciliación, al cual se encuentran adscritas las siguientes Entidades:

- ✓ Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema-ANSPE
- ✓ Unidad de Atención y Reparación Integral a las Víctimas
- ✓ Unidad Administrativa Especial para la Consolidación Territorial
- ✓ Instituto Colombiano de Bienestar Familiar-ICBF
- ✓ Centro de Memoria Histórica

**8.3.3 Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC).** La Agencia Presidencial de Cooperación Internacional APC - Colombia, fue creada mediante decreto No. 4152 del 3 de Noviembre de 2011 con el objeto de gestionar, orientar y coordinar técnicamente la cooperación internacional pública, privada, técnica y financiera no rembolsable que reciba y otorgue el país; así como ejecutar, administrar y apoyar la canalización y ejecución de recursos, programas y proyectos de cooperación internacional, atendiendo los objetivos de política exterior y el Plan Nacional de Desarrollo.

**8.3.3.1 Misión APC.** Liderar la cooperación internacional del país, a través de la coordinación, el fortalecimiento y la diversificación de la oferta y la demanda, en sinergia con los diferentes actores, para contribuir al desarrollo sostenible y al posicionamiento de Colombia en el mundo.

#### **8.3.3.2 Funciones APC:**

- ✓ Ejecutar, de acuerdo con la política de cooperación internacional que fije el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Relaciones Exteriores, los programas y proyectos relacionados con el objetivo de la Agencia.
- ✓ Contribuir con el posicionamiento de los temas de cooperación en los escenarios y negociaciones internacionales, de acuerdo con la estrategia nacional de cooperación y de la política exterior fijada por el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Relaciones Exteriores.
- ✓ Gestionar y promover la cooperación internacional técnica y financiera no rembolsable bajo la dirección y coordinación del Consejo Directivo, para lo cual podrá proponer y establecer alianzas estratégicas de oferta y demanda.
- ✓ Coordinar y articular con los potenciales aportantes, beneficiarios y receptores de cooperación internacional pública y privada, la cooperación técnica y financiera no rembolsable que reciba y otorgue el país a nivel nacional y territorial, así como los recursos que se obtengan como resultado de condonación de deuda con naturaleza de contenido social o ambiental.
- ✓ Brindar insumos y apoyar al Ministerio de Relaciones Exteriores y demás entidades públicas que lo requieran, en los procesos de negociación de los

acuerdos, tratados o convenciones marco en materia de cooperación y de los acuerdos o convenios complementarios de cooperación internacional, técnica o financiera no reembolsable.

- ✓ Definir, bajo los marcos y lineamientos de cooperación internacional, y en coordinación con los cooperantes, beneficiarios y receptores, las estrategias, programas y proyectos de cooperación técnica y financiera no reembolsable que reciba y otorgue el país.
- ✓ Ejecutar las estrategias de oferta y demanda de cooperación internacional y coordinar la ejecución de los proyectos respectivos.
- ✓ Promover, gestionar y facilitar las acciones de cooperación descentralizada que reciban y otorguen las entidades territoriales y el sector privado.
- ✓ Emitir aval o no objeción a los programas y proyectos de cooperación que demande el país, cuando así lo requiera el cooperante, y en coordinación con las instancias competentes.
- ✓ Liderar los mecanismos de coordinación interinstitucional como instancia de articulación, identificación, formulación, seguimiento y análisis de la cooperación que recibe y otorga el país, con los actores nacionales, sectoriales, territoriales e internacionales de la agenda de cooperación.
- ✓ Producir, procesar y compartir información y conocimiento para el análisis de la dinámica de la cooperación internacional en el país.
- ✓ Administrar los recursos, planes, programas y proyectos de cooperación internacional técnica y financiera no reembolsable o de cooperación privada que adelante el país, observando la voluntad del donante, y apoyar la ejecución de las entidades beneficiarias cuando así se requiera bajo las directrices que imparta el Consejo Directivo.
- ✓ Administrar el Fondo de Cooperación y Asistencia Internacional - FOCAI.
- ✓ Manejar las cuentas en moneda nacional o extranjera necesarias para su operación, la administración de recursos o la ejecución de proyectos, en coordinación con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y las demás actividades financieras que sean necesarias para el cumplimiento de su objeto.
- ✓ Las demás que le sean asignadas por la ley.

#### **8.4 COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN NARIÑO**

Las principales entidades de Cooperación que tienen proyectos en ejecución en Nariño son: Estados Unidos, Canadá, y PMA (Programa Mundial de Alimentos). En la tabla que aparece a continuación se presentan los cooperantes, número de proyectos y monto de cooperación.



## **8.5 FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

**8.5.1 Cooperación internacional.** Cooperación Internacional es un concepto global que comprende todas las modalidades concesionales de ayuda que fluyen hacia los países de menor desarrollo relativo. Los recursos son otorgados con el fin de apoyar el desarrollo económico y social de los países en vías de desarrollo, por parte de las naciones desarrolladas, lo cual se denomina cooperación bilateral; por medio de organismos multilaterales, llamada cooperación multilateral; o por los entes descentralizados, conocida como cooperación descentralizada.

Se le conoce también como Asistencia Oficial al Desarrollo (AOD) y comprende diferentes modalidades concesionales de ayuda, entre los tipos más comunes están: cooperación técnica, cooperación financiera; ayuda humanitaria, ayuda de emergencia y desastres; ayuda alimentaria; cooperación cultural; CTPD; becas; etc., conceptos que se presentan a continuación.

**8.5.2 Clasificación de la Cooperación Internacional.** Cooperación técnica: “Cooperación vertical” o “norte - sur”, consiste en la ayuda que se entrega mediante la transferencia de técnicas, tecnologías, conocimientos, habilidades o experiencias por parte de países u organizaciones multilaterales, con el fin de apoyar el desarrollo socioeconómico de los países con menor nivel de desarrollo en áreas específicas. Con este tipo de cooperación se contribuye también al desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos y mejorar la capacidad de las instituciones. Este es el tipo de cooperación que maneja de forma directa la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC) de Colombia.

Cooperación Financiera: Es ofrecida por algunas fuentes mediante la asignación de recursos financieros, con el objeto de apoyar proyectos de desarrollo. Se divide en rembolsable y no rembolsable.

La Cooperación Financiera Rembolsable, aunque consiste en créditos blandos, se desarrolla bajo condiciones de interés y de tiempo más favorables. Su coordinación en Colombia está a cargo del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Departamento Nacional de Planeación.

La Cooperación Financiera No Rembolsable es la cooperación ofrecida por algunas fuentes mediante la asignación de recursos en efectivo, con el objeto de apoyar proyectos o actividades de desarrollo. En algunos casos los recursos se han empleado también para adquisición de material y equipos, o la financiación de estudios de reinversión y factibilidad.

## **9. MODULO VII. LOGISTICA Y MERCADEO AGROINDUSTRIAL**

### **9.1 INTRODUCCION**

Por hacer

### **9.2 JUSTIFICACION**

La globalización y las actuales tendencias de mercado así como la constante y dinámica evolución de la sociedad, exige en las empresas y organizaciones un conocimiento coherente que permita diseñar, desarrollar y redireccionar sus procesos con el fin de generar niveles superiores de satisfacción a las necesidades de sus clientes. Lo anterior ha propiciado que los consumidores exijan cada vez más oportunidad, calidad, servicio y disponibilidad adecuada de los productos que deseen, en el momento y lugar que se necesitan. Es por esto que los participantes egresados deben estar en capacidad para orientar a las organizaciones hacia el mercado y hacia la satisfacción del consumidor, mediante propuestas novedosas y objetivas de estrategias diferenciadoras, que aseguren en el mediano y largo plazo los intercambios, e incrementen la vida y solidez de las empresas, así como el bienestar de la sociedad.

### **9.3 ¿QUÉ ES UNA CADENA PRODUCTIVA?.**

Es un sistema conformado por la interacción en armonía entre diversos participantes, directa o indirectamente, en la producción de productos y servicios desde la producción hasta el consumo.

Su eje principal es el consumidor final y su objetivo es lograr un mayor valor agregado de sus productos y servicios, una mayor competitividad del sistema y una mayor velocidad de reacción ante los cambios de su entorno.

La ley 811 de 2003, define las cadenas productivas como el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario, hasta su comercialización final. La cadena puede ser conformada de común acuerdo, a nivel nacional, a nivel

de una zona o región productora, por los productores, empresarios, gremios y organizaciones más representativos tanto de la producción agrícola, pecuaria, acuícola, forestal, pesquera, como de la transformación, la comercialización, la distribución y de los proveedores de servicios e insumos.

Para la constitución de una organización de cadena entre sus integrantes deben haberse celebrado los acuerdos de competitividad que contengan como mínimo los siguientes aspectos:

- ✓ Mejora de la productividad y competitividad
- ✓ Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena
- ✓ Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena
- ✓ Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo
- ✓ Mejora de la información entre los agentes de la cadena
- ✓ Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena
- ✓ Manejo de recursos naturales y medio ambiente
- ✓ Formulación de recursos humanos
- ✓ Investigación y desarrollo tecnológico

En Colombia se creó una forma de gestión de gobierno, para políticas de apoyo al sector privado. El cual es un modelo, en el cual todas las personas que se identifiquen con las cadenas productivas pueden tener participación, información, opinar, intercambiar ideas y crear bases y estrategias en conjunto y así poder realizar proyectos asociativos y tener un nivel de entendimiento, cooperación, capital social y confianza entre los empresarios, además mejoraran su posición en el mercado lo cual permite tener una estructura más sólida y competitiva en el mercado, además de formación de líderes con el fin de que se genere asociatividad entre las cadenas y sectores productivos.

En Colombia están constituidas las siguientes cadenas productivas:

- ✓ Cacao – chocolate
- ✓ Oleaginosas - aceites y grasas
- ✓ Forestal – madera
- ✓ Camarón de cultivo
- ✓ Piscícola
- ✓ Papa y su industria
- ✓ Hortofrutícola
- ✓ Avícola
- ✓ Maíz amarillo - yuca - soya
- ✓ Algodón - fibras - textiles - confecciones

- ✓ Panelera
- ✓ Láctea
- ✓ Arroz y su molinería
- ✓ Atún
- ✓ Banano
- ✓ Caucho natural y su industria
- ✓ Cítricos
- ✓ Plátano
- ✓ Tabaco
- ✓ Fríjol

#### **9.4 SITUACIÓN ACTUAL EN NUESTRO PAIS CON CADENAS PRODUCTIVAS**

La situación actual de muchos sectores agropecuarios (generalmente de camélidos, caprinos y cuyes) demuestran una falta de integración entre los agentes productivos, los cuales por el contrario, compiten individualmente entre sí (proveedores de insumos, intermediarios, medios de transformación, comercialización, etc.). En este mundo globalizado, los niveles de competencia se hacen más exigentes, por lo que se tiene que empezar a trabajar a nivel de una competencia entre cadenas productivas, para lograr el desarrollo del sector agropecuario.

En nuestro medio, el Ministerio de Agricultura, a través de la Dirección General de Promoción Agraria, viene fomentando la constitución formal de las cadenas productivas, así tenemos a las cadenas: avícola-porcino-maíz amarillo duro y vacunos de leche, como las más desarrolladas, y a las cadenas de vacunos carne, alpacas y cuyes en proceso de formación.

Por ello el Estado y el sector productivo privado enfrentan un desafío de trabajo articulado que si se deja de lado, podría significar otra oportunidad perdida para el país.

#### **9.5 LA AGROINDUSTRIA RURAL (AIR).**

La Agroindustria Rural (AIR), según Boucher (2000), es: “La Actividad que permite aumentar y retener, en las zonas rurales, el valor agregado de la producción de las economías campesinas, a través de la ejecución de tareas de poscosecha en los productos provenientes de explotaciones silvoagropecuarias, tales como: la selección, el lavado, la clasificación, el almacenamiento, la conservación, la transformación, el empaque, el transporte y la comercialización:

La Agroindustria Rural (AIR), incide de forma socioeconómica en las poblaciones rurales, a través de la organización campesina, la subsistencia y la acumulación, la diversificación de cultivos, el mejoramiento de la dieta y de la calidad de vida de los campesinos. El reto de las agroindustrias del siglo XXI, consiste en la posibilidad de actuar en mercados abiertos, para lo cual se requiere el cumplimiento de diferentes condiciones, que se analizan a continuación.

**9.5.1 Viabilidad de la agroindustria rural en mercados abiertos.** Para que la agroindustria rural sea viable en los mercados abiertos, para los pequeños y medianos productores, hay que tener en cuenta tres aspectos:

- ✓ Primero: Que dichos productores entren en un proceso de transformación social, política, cultural y tecnológica, que les permita construir núcleos de acumulación, originar nuevas empresas y generar empleos e ingresos en la población rural.
- ✓ Segundo: Tener claro el concepto de lo rural, para considerar la agroindustria rural como un instrumento que implica una realidad social, en la que existe una sociedad con una cultura y un modo de vida predominantemente rural. Esta realidad social, puede estar constituida por varios municipios que tengan un contexto social y cultural semejante, lo cual es más importante que el mismo aspecto geográfico. Si la cultura y las relaciones de dominio son de carácter rural, no importa que la agroindustria esté situada en la cabecera urbana. En esta sociedad, lo urbano no es más que el centro administrativo y político donde hace presencia el Estado.
- ✓ Tercero: se refiere al tipo de productores relacionados con la agroindustria rural, es decir, a los vínculos con los procesos de transformación y procesamiento de los productos primarios.

**9.5.2 El valor agregado.** Es un valor añadido, en términos de marketing, es una característica o servicio extra que se le da a un producto o servicio, con el fin de darle un mayor valor comercial; generalmente se trata de una característica o servicio poco común, o poco usado por los competidores, y que le da al negocio o empresa cierta diferenciación, como por ejemplo.

- ✓ El restaurante que cuenta con un área especial para niños en donde se ofrece el servicio gratuito de guardería, y que cuenta con diferentes juegos electrónicos.

- ✓ La tienda que al comprar un producto, no sólo nos lo llevan gratuitamente a nuestra casa, sino que también se encarga de instalarlo y darle un mantenimiento gratuito por un mes.
- ✓ El jabón que además de realizar su función principal que es la de limpiar la piel, cuenta con una fórmula especial que permite al usuario protegerse de las picaduras de insectos.
- ✓ Las frutas o los vegetales que son limpiados, pelados, cortados y presentados en un empaque especial, que se ofrecen en los supermercados para ser consumidos inmediatamente.
- ✓ La estación de servicios para automóviles que ofrece un menú con alimentos rápidos para las personas que tengan que esperar por el servicio.
- ✓ El restaurante que los fines de semana ofrece un show o espectáculo gratuito especialmente dedicado para la familia.
- ✓ El perfume que además de contar con un agradable olor cuenta con una fórmula especial que le permite obtener una fragancia de larga duración.
- ✓ La tienda que envuelve los regalos que compremos y que se encarga de enviárselos gratuitamente a la persona a la cual se los vamos a obsequiar.
- ✓ El taller de mecánica que no sólo nos entrega el auto reparado, sino que también nos lo entrega totalmente limpio y con los servicios básicos de mantenimiento.
- ✓ El banco o la entidad financiera que ofrece una asesoría gratuita a sus clientes para guiarlos en la adquisición del producto más conveniente para ellos.

### **9.5.3 Estrategias para conseguir valor agregado a nuestros productos.**

- ✓ Promover el desarrollo y fortalecimiento de los circuitos económicos a nivel nacional, a través del enfoque y metodología de Cadenas Productivas, con énfasis hacia productos de mayor valor agregado.

- ✓ Desarrollar las capacidades de profesionales comprometidos con el desarrollo productivo local y regional hacia el dominio de las herramientas y metodología en Gestión de Cadenas Productivas.
- ✓ Promover una articulación y competitividad más eficiente y sostenible en los grupos de productores con sus mercados objetivos.

## **9.6 FORMAS DE COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

La distribución y el desplazamiento de mercancías entre el punto de producción y el de ventas es un punto que toda empresa debe considerar muy seriamente, aún antes que un producto esté listo para introducirlo en el mercado, ¿los directivos deberían determinar cuáles métodos y medios emplearán para hacérselo llegar? Ello supone establecer estrategias para los canales de distribución del producto y la distribución física.

El Canal de distribución es una estructura de negocios y de organizaciones interdependientes que va desde el punto del origen del producto hasta el consumidor.

Un canal de distribución está formado por personas y compañías que intervienen en la transferencia de la propiedad de un producto, a medida que este pasa del fabricante al consumidor final o al usuario industrial.

## **9.7 ¿QUE ES UN AGRONEGOCIO?**

El agronegocio o el negocio agrícola es el conjunto de operaciones de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización de insumos y de productos agropecuarios y agroforestales, incluidos los servicios de apoyo y está constituido por el conjunto de cadenas productivas existentes.

Una cadena agroproductiva no existe físicamente, este concepto solo es una abstracción que permite examinar e identificar el comportamiento de los flujos de capital y materiales: las transacciones socioeconómicas, la distribución de los beneficios y las limitaciones y/o restricciones al desempeño de los diferentes segmentos (grupos de actores sociales) que participan a lo largo del proceso productivo.

## **9.8 CADENAS PRODUCTIVAS – AIR**

Hasta hace poco tiempo la Agroindustria Rural (AIR) era un sector desconocido, al cual se le negaba importancia social y económica; además, se pensaba que los productores campesinos no tenían capacidad empresarial. En general, había resistencia al tema frente al orden agroindustrial establecido.

Desde 15 años atrás, se ha desarrollado en América Latina un fuerte movimiento de promoción de la AIR para ayudar a los pequeños productores y a los campesinos a valorizar su producción y, de esa manera, mejorar sus condiciones de vida gracias a los ingresos generados y a los empleos creados. Se ha constituido además, una herramienta de fomento de la AIR con el Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural en América Latina y el Caribe (PRODAR), que agrupa a 15 redes nacionales de AIR (REDAR) y promueve un conjunto de actividades de información, investigación, capacitación y cooperación horizontal.

En la región andina existen 5 REDAR en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, con diferentes grados de consolidación y desarrollo, que agrupan alrededor de 300 instituciones y entidades vinculadas a la AIR.

La definición empleada y difundida por PRODAR considera a la "agroindustria rural" (AIR) como la actividad que permite aumentar y retener, en las zonas rurales, el valor agregado de la producción de las economías campesinas, a través de la ejecución de tareas de poscosecha en los productos provenientes de explotaciones silvo-agropecuarias, tales como la selección, el lavado, la clasificación, el almacenamiento, la conservación, la transformación, el empaque, el transporte y la comercialización.

## **9.9 TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA**

Comúnmente, la AIR emplea tecnologías tradicionales de tipo autóctonas, con niveles de mecanización sencillos; de acuerdo a estudios realizados alrededor del 41% de las unidades empresariales mantienen procesos tradicionales, situación que se presenta en actividades tan diferentes como las artesanías, las queserías y los aserraderos. Sin embargo, existe una tendencia en algunos casos específicos a mejorar las condiciones de producción como resultado de la actividad de entidades de investigación y transferencia de tecnología que se han especializado en algunos subsistemas, como es el caso de las queserías en Ecuador con el proyecto Funorsal, de la panela en Colombia con el apoyo de CORPOICA, CIMPA y de los molinos hidráulicos con ITDG en el norte del Perú.



## **9.10 NUEVA VISIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN CAMPESINO.**

En el pasado, la importancia del tema de la comercialización era limitada. Era considerada como un asunto que se resolvía por sí mismo y lo fundamental para el campesino era producir para la subsistencia de su familia y con la posibilidad de vender los excedentes. Actualmente, se ve a la comercialización como el elemento clave de la AIR, articulador entre el origen - materia prima a valorizar- y el fin - satisfacer a los consumidores-. De la comercialización depende el éxito o fracaso de todo el proceso, de toda la empresa.

Ante esta situación, un reto por afrontar de manera prioritaria por la AIR consiste en superar las limitaciones en las cadenas actuales de comercialización local y desarrollar estrategias, acordes con sus características, para acceder a mercados tanto nacionales como internacionales, considerando los productos tradicionales y especialmente en la línea de los productos que llamamos emergentes o promisorios. Para ello es necesario tomar conciencia de que las exigencias de calidad, cumplimiento y permanencia de la oferta serán mayores que las que tradicionalmente han tenido las AIR.

Dentro del tema de comercialización, cabe incorporar el concepto de productos promisorios, definidos como aquellos que contienen elementos de mucho interés para la industria: vitaminas, oligoelementos, colorantes, aromas, entre otros. Estas propiedades responden a las nuevas demandas de la industria, siendo utilizados como: colorantes naturales, edulcorantes, condimentos y saborizantes naturales, medicinas naturales, entre otros.

Una nueva oportunidad para estos productos promisorios, se da a través de su incorporación en la cadena de producción de los productos nutracéuticos, que son los que además de alimentar, pueden ayudar a prevenir las enfermedades y/o mantener la buena salud de los consumidores, marcando así una nueva tendencia en la industria de alimentos. Esta oportunidad, es al mismo tiempo un reto que involucra la planificación y desarrollo de un proceso que logre posicionar los elementos "activos" de los productos promisorios, como ingredientes de los nutracéuticos.

## **9.11 LA FORMULACIÓN Y ADOPCIÓN DE POLÍTICAS QUE FAVOREZCAN EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS RURALES.**

Los elementos planteados pueden afectarse en proyectos con visión de desarrollo empresarial, o en programas de carácter microregional (SIAL). Sin embargo, su real impacto se dará cuando sean concebidos y realizados en el marco de

políticas de estado de carácter nacional o regional, que garanticen el acceso a recursos financieros y permitan buscar una armonización de interés de desarrollo local con la aplicación de políticas microeconómicas.

Estas políticas trascienden el ámbito de los ministerios de agricultura e involucran a instancias de los sectores de industria, comercio y economía, dentro de un enfoque de desarrollo rural, para alcanzar objetivos de bienestar y calidad de vida, especialmente en las zonas deprimidas.

## **9.12 CENTROS DE CONSOLIDACION.**

Los centros de consolidación son almacenes destinados a almacenar un cierto stock de seguridad, junto al cliente. La tendencia desde hace unos años es a que el centro de consolidación sea gestionado por una tercera parte, que es pagada por el cliente o por el proveedor. Los costes se incluyen en el precio pieza, o se pagan independientemente, en función de lo estipulado contractualmente. También es posible que el centro de consolidación sea gestionado por el cliente, o, en otros casos, por el proveedor.

La existencia de un centro de consolidación implica la mayoría de veces que las piezas enviadas desde el proveedor al centro de consolidación podrán ser facturadas sólo cuando sean retiradas del centro de consolidación. En general las empresas con centros de consolidación a su cargo desarrollan otras funciones:

- ✓ Aprovechamiento a centros de producción
- ✓ Almacenaje
- ✓ Gestión de stocks
- ✓ Preparación de pedidos
- ✓ Servicios de consultoría logística
- ✓ Gestión y limpieza de embalajes retornables

## BIBLIOGRAFÍA

CENTRO DE PRODUCCION MAS LIMPIA DE NICARAGUA. Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de bebidas para infantes a base de lactosuero. Junio de 2004. 55. p

CHISPEDGE, María y GRAJALES, A. El Mercado de la leche en Colombia, Bogotá, 2005. 88. p.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Agenda interna para la productividad y la competitividad: Documento regional, Nariño. Santa fe de Bogotá. Junio de 2007. 60. p.

\_\_\_\_\_ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL et al. Acuerdo de competitividad de la cadena Láctea colombiana. Santa fe de Bogotá. 1999. 123. p.

FALCON YELA, María Fernanda y ORTIZ HERNANDEZ, Sandra Patricia. Estudio de Factibilidad para la creación de una Empresa procesadora de queso fundido en el Municipio de Yacuanquer, San Juan de Pasto. 1999. 118. p.

GUACHUCAL. ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de desarrollo Municipio de Guachucal. 2008-2011. 212. p.

ICONTEC. Productos Lácteos: Requesón. Norma técnica colombiana. NTC 4573. Santa fe de Bogotá. 1998-11-25. 10. p.

INDA, Arturo. Optimización del rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería. México: s.n. 2000. 171. p.

LAGUNES RENDON, Julio Cesar. Análisis Preliminar de la Factibilidad de la Elaboración de Queso Mysost, a Partir de Lacto suero. Xalapa. 2010. 95. p.

NARIÑO. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. Fase Diagnostica del Sector Lácteo en los Municipios de Pupiales, Cumbal Y Guachucal en el Departamento de Nariño. San Juan de Pasto. 2008. 47. p.

\_\_\_\_\_ SECRETARIA DE AGRICULTURA DEPARTAMENTAL. Sistema de información de oferta agropecuaria: Evaluaciones agropecuarias municipales. San Juan de Pasto. 2008.

PORRAS ARTAVIA, Walter. Elaboración de queso Ricotta a partir de suero lácteo. Escuela de agricultura de la región tropical húmeda. Guacimo, Costa Rica. 1999. trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo con el grado de licenciatura. 54. p.

## NETGRAFIA

Disponible en:

El suero de quesería y sus posibles aplicaciones. Parte 1/3. [En línea]. Mundo lácteo y cárnico: Valencia M. Jaime, marzo/abril 2008 [citado mayo, 2009]. Disponible en Internet: [http://www.alimentariaonline.com/desplegar\\_notas.asp?did=4293](http://www.alimentariaonline.com/desplegar_notas.asp?did=4293).

El suero lácteo de quesería: el ayer y el presente. [En línea] REAL ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS. [Citado mayo, 2009]. Disponible en Internet: <http://www.racve.es/actividades.php>.

Las buenas practicas ganaderas (BPG). [En línea]. Mas Ganadería: Polanía Pardo, Esperanza. 18/abril 2011 [citado abril, 2011]. Disponible en Internet: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/manejo/articulos/las-buenas-practicas-ganaderas-t3328/124-p0.htm>